Schußtafel für die 9cm.-Hinterlad-Feldkanone M. 1875.

HS.

Entfernung in Schritten.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	50prozentige Streuung. Breite.	50prozentige Streuung. Höhe.	Bestrichener Raum für 1m. Höhe.	Anfangsgeschwindigkeit.
				Meter.	Meter.	Schritt.	
600	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.2	0.2	97	448.4 Meter.
800	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.3	0.3	68	
1000	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.4	0.4	50	
1200	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.6	0.5	40	
1400	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.7	0.6	32	
1600	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.9	0.8	27	
1800	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.1	0.9	22	
2000	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.3	1.1	19	
2200	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.6	1.3	17	
2400	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.9	1.6	15	
2600	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2.2	1.8	13	
2800	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2.6	2.2	12	
3000	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3.0	2.6	10	
3500	6	27	33	4.3	4.0	8	
4000	7	54	39	5.9	—	6	
4500	9	29	48	7.7	—	5	
5000	11	13	57	9.7	—	4	
5500	13	7	67	11.6	—	4	
6000	15	12	77	13.7	—	3	

SS.

Elevation. °	Elevation. '	Sprenghöhe für 100 Schritt Intervall. Meter.	Anfangsgeschwindigkeit.
—	38	2.0	429.7 Meter.
—	55	2.4	
1	13	2.8	
1	32	3.4	
1	53	3.9	
2	14	4.6	
2	36	5.2	
3	—	5.9	
3	24	6.7	
3	50	7.5	
4	16	8.7	
4	44	9.3	
5	13	10.2	

HW.

Entfernung in Schritten.	Elevation. °	Elevation. '	50prozentige Streuung. Länge. Schritt.	50prozentige Streuung. Breite. Meter.	Gedeckter Raum für 1m. Zielhöhe. Schritt.	Anfangsgeschwindigkeit.
600	3	25	18	0.4	20	190.9 Meter.
800	4	43	23	0.5	15	
1000	6	4	29	0.7	11	
1200	7	29	34	0 9	10	
1400	8	58	38	1.1	8	
1600	10	31	43	1.3	6	
1800	12	9	47	1.6	5	
2000	13	54	51	1.9	5	
2200	15	46	54	2.3	4	
2400	17	47	57	2.7	4	
2500	18	52	58	2.9	3	

Die Endgeschwindigkeiten sollen beim Hohlgeschoß-schießen betragen auf

800 Schritt 364m.
2000 Schritt 294m.
3000 Schritt 260m.







Archiv

für die

Artillerie- und Ingenieur-Offiziere

des

deutschen Reichsheeres.

Redaktion:

v. Neumann,
General-Lieutenant z. Disp.

Schröder,
Generalmajor z. D.,
vormals im Ing.-Corps.

Einundvierzigster Jahrgang. Zweiundachtzigster Band.

Mit 2 Tafeln.

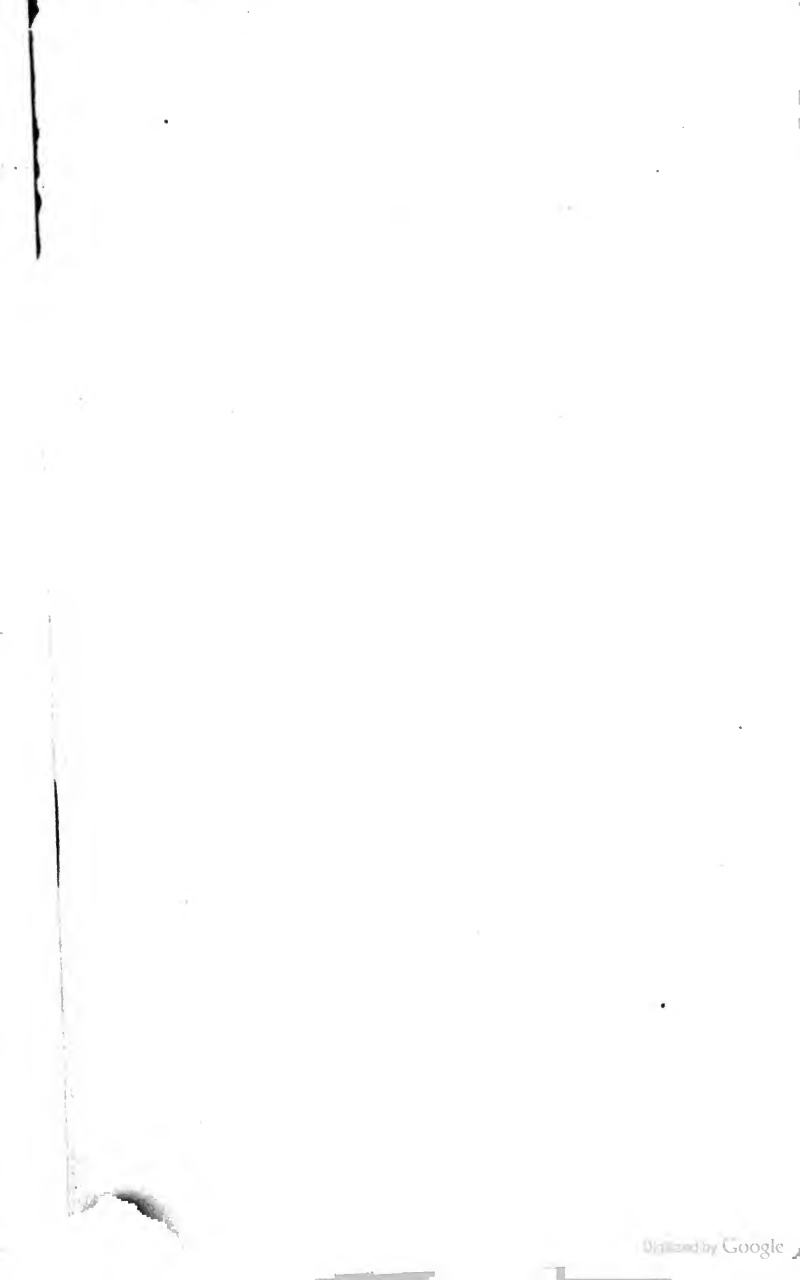
Berlin, 1877.
Ernst Siegfried Mittler und Sohn
Königliche Hofbuchhandlung.
Kochstraße 69. 70.

Zur Nachricht.

Der Jahrgang dieser Zeitschrift, bestehend aus zwei Bänden, jeder zu 18 Druckbogen mit den erforderlichen Zeichnungen wird nach der Bestimmung der Redaktion den Herren Offizieren und den Truppentheilen des deutschen Reichsheeres bei direkter Bestellung an die Unterzeichneten — (ohne Ausnahme nur auf diesem Wege) — in Berlin selbst zu 6 Mark, nach auswärts innerhalb des deutschen Postbezirks unter Kreuzband frankirt zu 7 Mark praenumerando geliefert, während der Preis für das Ausland und im Buchhandel 12 Mark beträgt. Dagegen werden Briefe und Geldsendungen portofrei erbeten.

E. S. Mittler u. Sohn.
Königl. Hofbuchhandlung.
Berlin, Kochstraße 69.

Inhalt des zweiundachtzigsten Bandes.



I.

Welche Rücksichten machen sich geltend bei Festsetzung des nummerischen Verhältnisses der Geschoßgattungen für die moderne Feld-Artillerie?

Theoretische Entwickelung und Begründung eines gleichen Verhälnisses von Granaten und Shrapnels

von

A. D . . . . . r,
k. bayer. Artillerie-Lieutenant.

Um sich ein Urtheil zu bilden über diese Frage, muß man sich die verschiedenen Faktoren klar machen, welche auf dieses Verhältniß von Einfluß sind. Diese sind nun im Allgemeinen:

1) Die technische Einrichtung der Feuerwaffe überhaupt.

2) Die Konstruktionsverhältnisse der verschiedenen Geschoßarten und speziell die Qualität der Zünder.

3) Die Art und Beschaffenheit der Ziele der Feld-Artillerie und damit zusammenhängend die Wirkungen, welche die eine oder andere Geschoßart dagegen besonders auszuüben vermögen, und speziell

4) die Einflüsse, welche die Bodenbeschaffenheit, die Entfernungen, Trefffähigkeit und Geschoßwirkung auf die Kriegsbrauchbarkeit der einzelnen Geschoßarten haben.

5) Die Leichtigkeit der Bedienung und Handhabung, die Einfachheit und Gefahrlosigkeit des Gebrauchs.

6) Die gute Erhaltung der Geschosse bei der Aufbewahrung und beim Transport in den Protzen und Wägen der Feld-Artillerie.

7) Die taktische Gliederung der Batterie in sich und in ihrer Verbindung mit anderen Waffen.

8) Die einzelnen Gefechtsverhältnisse und die Kampfweise des Gegners.



9) Möglichkeit der Massenfabrikation, Art und Güte des Nachschubes und der Munitions-Ergänzung.

10) Ausrüstung der fremdländischen Artillerien.

11) Erfahrungen über Munitionsverbrauch, welche im Feldzuge 1870/1 gemacht wurden.

12) Resumé.

I. Die technische Einrichtung der Feuerwaffe überhaupt.

ad I. Bei Beantwortung dieser Frage handelt es sich zunächst um die Unterscheidung der verschiedenen Geschütz-Systeme: ob glatt oder gezogen, ob Vorder- oder Hinterlader, dabei wieder ob Einheitsgeschütz oder verschiedene Kaliber und ob ein Geschützsystem vorhanden ist, welches eine bestimmte Thätigkeit der Artillerie (z. B. Streuwirkung) ausschließlich zur Aufgabe hat, wie die Kartätschmitrailleusen oder Revolvergeschützbatterien.

Da die glatten Geschütze aus unserer Feld-Artillerie schon seit einem Jahrzehnt ausgemerzt sind, das Hinterladungssystem grundsätzlich angenommen und die Einstellung von Kartätschen- oder dergl. Geschützen noch fraglich, wenn nicht schon ganz verworfen ist, so bleibt nur mehr die Unterscheidung in den einzelnen Kalibern zu erörtern übrig.

Aus bekannten Gründen (siehe Laube's Konstruktionsmotive für das neue Feld-Artillerie-Material C/73 S. 3—8) hat sich unsere Armeeverwaltung für Einführung eines leichten und schweren Feldgeschützes entschieden, ersteres vorderhand nur für die reitende Artillerie, bei welcher Zeitgewinn, überraschendes Auftreten in schnell wechselnden Gefechtsmomenten, Beweglichkeit in schwierigem Terrain bei möglichst starker Protz-Ausrüstung mehr in den Vordergrund tritt, während für den größten Theil der Feld-Artillerie der Werth überlegener Wirkung wichtig ist; diese letztere wurde demnach mit dem größeren Kaliber versehen.

Da nun beide Kaliber für die Anwendung des Granat-, Shrapnel- und Kartätsch-Schusses gleich gut geeignet sind, so resultirt aus deren Verschiedenheit kein entscheidendes Moment für die Bevorzugung der einen derselben, es müßte denn sein, daß man der Kartätsche die Lebensberechtigung absprechen wollte.

Ohne aber auf diese Frage näher einzugehen, so muß zur Begründung obigen Satzes betont werden, daß für Granaten und Shrapnels den Konstruktionsverhältnissen entsprechend, die bezüglichen Wirkungen in direktem Verhältnisse zum Kaliber stehen. Reitende und Feld-Artillerie können daher, wenn keine anderen Gründe dagegen sprechen, nach den gleichen Grundsätzen mit Munition ausgerüstet werden.

II. Die Konstruktionsverhältnisse der verschiedenen Geschoßarten und speziell der Qualität der Zünder.

ad II. Was nun die Munition dieser beiden Kaliber betrifft, so ist die nothwendig gewordene Gewichtsdifferenz zwischen Granaten und Shrapnels ein beiden anklebender bedauerlicher Nachtheil, der aber gerade deßwegen unberücksichtigt bleiben darf. Der Einfluß, den beide Geschoßarten auf Treffsicherheit und Geschoßwirkung äußern, wird weiter unten besprochen werden.

Im Allgemeinen hatten die Konstrukteurs der neuen Geschosse die Aufgabe zu lösen:

a. die Perkussionskraft und
b. die Sprengwirkung zu erhöhen.

Ersteres wurde erreicht durch die große Steigerung der Anfangsgeschwindigkeit, womit ein bedeutender Zuwachs an lebender Kraft sowohl des ganzen Geschosses als auch jedes einzelnen Theilchens verbunden war; diese Eigenschaft war hiermit eine beiden Geschossen gemeinsame.

Zur Erhöhung der Sprengwirkung sind die Granaten mit doppelten Wänden und vorgezeichneten Rippen für die günstigste Zertheilung, sowie einer bedeutenden Sprengladung versehen; das Shrapnel hat seine überlegene Kugelfüllung. Erstere geben ca.

30 Sprengstücke über, 47 unter 30 Gramm
resp. 24 „ „ 40 „ 30 „

also im Ganzen 60—80 Sprengstücke und haben Perkussionszündung, letztere geben ca.

209 Kugeln 20—30 Sprengstücke
resp. 122 „ dto. „

Letzteres Geschoß charakterisirt geringe Wandstärken, geringe Sprengladung und Zeitzünder. Auf ein möglichst geringes Maß

1*

der Wandstärke wurde Werth gelegt, um vor Allem die Kugelzahl soweit als möglich vergrößern zu können und weil die dann geringere Sprengladung und der kleinere Kegelwinkel eine Vergrößerung der Sprengweite begünstigte.

Die Mehrleistung des einzelnen Shrapnelschusses im Vergleich zur Granate gegen Ziele jeder Art, ist eine erhebliche; die Mehrleistung im Einzelnen potenzirt die Wirkung der Batterie im Ganzen nach Zeit und Raum. In dieser Hinsicht verdient also das Shrapnel ein entschiedenes Uebergewicht über die Granaten; es soll jedoch das Maß, das in Folge dieser Ueberlegenheit auf die Vertheilung in der Ausrüstung influirt, noch nicht festgestellt werden, bevor nicht andere wichtige Faktoren der Betrachtung unterzogen sind; einer der wichtigsten aus der Konstruktion sich ergebender, ist

Der Zünder.

Alle jene, welche Gelegenheit hatten, den Schießübungen der Versuchsbatterie am Lechfeld i. J. 1874 beizuwohnen, werden gestaunt haben, über die verhältnißmäßig zu große Anzahl Versager und Rohrkrepirer, welche der Perkussionszünder beim neuen Feldgeschütz ergab; seitdem ist man den Ursachen dieses Mißstandes so ziemlich auf die Spur gekommen und hat daran Verbesserungen angebracht, welche die Fälle des Nichtfunktionirens auf ein bescheideneres Maß zurückführten und liegt die Wahrscheinlichkeit sehr nahe, daß jene Sicherheit des Entzündungsprozesses wieder erreicht werde, deren sich die Granaten der früheren gezogenen Geschütze zu erfreuen hatten.

So lange aber 6—10 pCt. Versager, welche bei der jetzigen Konstruktion konstatirt sind, vorkommen, kann von einer Sicherheit der Zündung nicht mehr die Rede sein; die Granate hat in Folge dessen an Werth bedeutend verloren.

Andererseits ist es aber der Artillerietechnik gelungen, einen Shrapnelzünder herzustellen, der in Sicherheit des Funktionirens, Gleichmäßigkeit der Brennzeit und Unabhängigkeit von äußeren Einflüssen Alles übertrifft, was in dieser Beziehung bisher geleistet wurde. Dabei ist der Zünder für beide Kaliber ein einheitlicher, da die erschossenen Tempirungskurven bei beiden so nahe aneinander liegen, daß ohne Nachtheil eine dazwischen liegende Kurve angenommen werden konnte.

Die Differenzen in den Brennzeiten sind so verhältnißmäßig gering, daß der Einfluß, den diese auf die Ungleichheit der Sprengweiten haben, geradezu unbedeutend ist, (nach Sichart).

Die verschiedenen Intervalle, welche beim Shrapnelschießen beobachtet wurden, und beim jetzigen Geschützsystem und Pulver sich immer finden werden, rühren hauptsächlich von der Längenstreuung der Geschosse überhaupt her.

Bei der Abschätzung über den größeren Werth der Granaten oder Shrapnels hat demnach die Zünderfrage aufgehört, der weiteren Verbreitung des Shrapnels in der Feld-Artillerie hinderlich im Wege zu stehen, wenn man nicht behaupten will, daß sich die Rollen vertauscht haben.

Wie sehr übrigens auch in maßgebenden Kreisen die Ansichten über den Werth des Shrapnels auseinandergingen, ist aus einem Separatvotum zu erkennen, welches aus dem Schooße der preußischen Artillerie-Prüfungskommission zu dem Berichte über die Shrapnelversuche 1867 abgegeben wurde, und das ich Müller's „Entwicklung der Feld-Artillerie" entnehme.

Es heißt darin ungefähr wie folgt: „Bei Entscheidung der Frage: Sind Shrapnels für die Feld-Artillerie nothwendig? kommen zwei Gesichtspunkte zur Beachtung: die Kriegsbrauchbarkeit des Zünders und das taktische Bedürfniß nach diesem Geschoß." In einem längeren Exposé wird dann auseinandergesetzt, daß es „unwahrscheinlich erscheine, je einen Zünder konstruiren zu können, der durch Aufbewahrung nicht leide". — Die in neuester Zeit gelungene Zünderkonstruktion und die steigende Ausbildung im Schießen mit Shrapnels hat nun aber einen derartigen Fortschritt aufzuweisen, daß jeder verneinende Standpunkt dieser Schußart gegenüber aufgegeben werden muß.

Wenn nun aus dem bereits angeführten Material ein Schluß gezogen werden sollte auf das nummerische Verhältniß der beiden Geschoßarten zu einander, so wird jeder Unbefangene mindestens die Gleichberechtigung des Shrapnels mit der Granate anerkennen müssen, daraus leitet sich also in Zahlen ausgedrückt, ein Verhältniß von 1 : 1 ab.

Auf die zweite oben angeregte Frage: „Sind Shrapnels für die Feld-Artillerie wirklich ein taktisches Bedürfniß?" gibt der nächste Paragraph Antwort.

III. Die Art und Beschaffenheit der Ziele der Feld-Artillerie und damit zusammenhängend die Wirkungen, welche die eine oder andere Geschoßart dagegen auszuüben vermögen.

ad III. Auf dasselbe Resultat kommt man, wenn man die Beschaffenheit der im Feldkriege am häufigsten vorkommenden Ziele ins Auge faßt. Offenbar liegt darin der Schwerpunkt der ganzen Frage.

Die am meisten vorkommenden Ziele sind nun aber: feindliche Truppen aller Waffen, sowohl in gedeckter als ungedeckter Stellung.

a. Infanterie.

Die weittragende Artillerie ist in der neueren Gefechtstaktik vorzugsweise dazu berufen, die feindliche Hauptwaffe, die Infanterie schon aus größerer Ferne zu zertrümmern und kampfunfähig zu machen. In den kommenden Kriegen werden sich die Verhältnisse für Infanterie und Kavallerie wahrscheinlich gleich sein; der Erfolg ist aber dem gesichert, der die Ueberlegenheit der Artillerie hat.

Diese Ueberlegenheit läßt sich aber nicht anders zur Geltung bringen, als wenn man sie von Hause aus befähigt, die feindliche Infanterie jederzeit und im ausgiebigsten Maße mit einem unwiderstehlichen Hagel von Geschossen zu erschüttern; diese werden sich aber so gut wie möglich zu decken suchen, theils in uneingesehnen Terrainmulden, theils in raschaufgeworfenen Schützengräben und dergl. Die Artillerie muß sie hinter diesen Deckungen aufsuchen und vertreiben. Gegen alle diese Ziele ist die Wirkung der Granate nahezu problematisch im Vergleich zu der eines richtig tempirten und gut angehenden Shrapnels. Auch gegen die dünnen Linien der feindlichen Schützen richtet fast nur das Shrapnel etwas Erhebliches aus.

Aber es tritt auch die Aufgabe heran, derartige Deckungen vorher zu zerstören, um dadurch die Infanterie zu delogiren. Hiezu eignet sich allein die Granate. Die Abwägung, wie oft das eine oder andere dieser Verhältnisse eintreten wird und die daraus resultirende Kombination von Granaten und Shrapnels in der Batterie-Ausrüstung führen zum Schlusse, daß die Wahrscheinlich-

keit des Eintreffens eines jeden dieser Ereignisse gleich groß, demnach = ½ oder 50 pCt. ist, daher die Vertheilung für die einer Jeden zukommende Geschoßart in erster Linie eine gleichmäßige sein soll.

b. Artillerie.

Wenn es auch von größerem Vortheil ist, ein feindliches Geschütz durch Demontiren desselben zum Schweigen zu bringen, so wird dasselbe selbst bei der präcisen Perkussionskraft unseres Granatschußes doch nicht zu häufig im Felde gelingen, vielmehr das Geschütz eher durch Außergefechtsetzen der Mannschaften und Pferde zum Schweigen gebracht werden; überhaupt scheint die Zerstörung des lebenden Materials auch im Felde den Vorzug davor zu verdienen, das todte Material zu beschießen. Ein Geschütz demontiren kann nun das Shrapnel nicht; dagegen genügen einige gute Treffer, vielleicht nur ein treffender Schuß, um möglicherweise sämmtliche Mannschaften und Pferde eines Geschützes außer Gefecht zu setzen, jedenfalls aber augenblicklich ein feindliches Geschütz zum Schweigen zu bringen.

Nach den im letzten Feldzuge gemachten Erfahrungen waren es fast nie die erlittenen Beschädigungen an Rohr und Laffete, welche die eigenen und feindlichen Batterien zum Aufgeben ihrer Stellung veranlaßten, sondern meistens die Verluste an Mannschaften und Pferden; ebenso erwiesen sich fast immer beobachtete Explosionen feindlicher Protzen und Munitionswägen nachher als Täuschung.

Das Uebergewicht nun, welches das Shrapnel gerade gegen Artillerie über die Granate hat, ist sehr bedeutend und äußert sich günstig sowohl für die Seiten- als Höhenrichtung.

α. Seitenrichtung.

Eine Granate, die in die Intervalle geht, — und wie groß sind dieselben in Bezug auf die geringe Breite eines Geschützes! — hat bei senkrechter Schußrichtung gar keine oder nur eine schwache Wirkung; ein kleiner Fehler in der Seitenrichtung, sowie die natürliche Seitenstreuung setzen die Wirkung der Granate bedeutend herab, und wie schwer ist es ist es im Gefecht überhaupt, ein Geschütz genau zu fixiren! Das ist beim Shrapnel gleichgiltiger; auf selbst nicht sehr geringe Abweichung des Sprengpunktes kommt

es wenig oder gar nicht an; die Wirkung bleibt fast dieselbe, kann bei etwas beengtem Raum sogar manchmal noch besser sein.

β. Höhenrichtung.

Selbst die Abweichungen und Fehler in der Höhenrichtung sind beim Shrapnel von geringerer Bedeutung, wie bei den Granaten; während die Granate über das Ziel fortgeht oder zu weit vor dem Ziele aufschlägt, wird beim Shrapnel nur der Sprengpunkt etwas höher oder tiefer gelegt, die Wirkung also nicht aufgehoben, sondern nur mehr oder minder geschwächt. Die gute Wirkung gegen Artillerie ist nur von der richtigen Tempirung abhängig, besonders also von einem positiven Intervall. Nimmt man letzteres außerdem nicht zu groß, so kann man Wirkung gegen Geschütz und Protze zugleich haben, ein Effekt, der bei Granaten nur in Ausnahmsfällen zu erzielen sein wird.

c. Kavallerie.

Gegen feindliche Kavallerie, mag dieselbe geschlossen oder in Schwärmen aus größerer Entfernung anreiten, hat fast nur das Shrapnel eine ausgiebige Wirkung, wiewohl der moralische Eindruck, den eine in oder kurz vor einer Eskadron einschlagende Granate, besonders auf die Pferde ausübt, nicht zu unterschätzen ist, — auch wenn dieselbe keine direkten Verluste herbeiführt; (während ein fehlerhaft tempirtes oder sonst unrichtig angebrachtes Shrapnel gar keine weitere Wirkung ausübt, wenn man nicht annehmen will, daß die Truppen in einer solchen Tiefe stehen, die jedes Sprengstück, das das ursprüngliche Ziel verfehlt, auffangen. Dies entspricht aber keineswegs der Wirklichkeit und könnte mit demselben Rechte zu Gunsten der Granate angeführt werden.)

Da das „für und wider" für beide Geschoßgattungen hier gleich ist, so ändert auch dieses Ziel an dem oben ausgesprochenen Grundsatze nichts.

Gegen näher stürmende Kavallerie wird man, schon der schnelleren Feuerbereitschaft wegen, der Büchsenkartätsche nicht wohl entbehren können. Doch sind die Fälle, in denen eine Batterie zur Selbstvertheidigung mittelst Kartätschen, ohne Unterstützung durch andere Waffen gezwungen ist, so selten, daß die Ausrüstung mit diesen Geschossen auf ein Minimum beschränkt werden kann. Zu mehr als 2—3 Schuß per Geschütz wird für die jeweilige

Krisis wohl kaum Zeit sein. Einen Beleg dafür, daß das Kartätschfeuer zu den seltensten Vorkommnissen gehört, haben die vorjährigen an Manigfaltigkeit der Situationen gewiß nicht armen, größeren Truppenübungen beigebracht, indem bei der Batterie, in der der Unterzeichnete eingetheilt war, ein einziges Mal Gelegenheit geboten war, auf anstürmende Kavallerie einige rasche Kartätschschüsse abzugeben, während doch im Allgemeinen die manöverirenden Truppen, Artillerie mit inbegriffen, sich meist ziemlich nahe, manchmal sogar Aug in Auge standen.

Ob auf 200m. vortempirte Shrapnels sich günstig für Kartätschen verwenden lassen, und damit diese Geschosse für die Ausrüstung der Feldbatterien ganz überflüssig werden können, ist eine noch offene Frage. Aber unmaßgeblichst dürfte der Schwerpunkt derselben nicht so fast in der physischen Wirkung zu suchen sein, zu welchem Glauben die angestellten Vergleichsschießen herausfordern, sondern in der Berücksichtigung des *moralischen* Elementes, das den Kartätschen, namentlich der Kavallerie gegenüber, in hohem Grade inne wohnt. Decker spricht sich über den moralischen Effekt der Kartätschen gleichfalls in diesem Sinne aus, wenn er sagt:

„Von allen Truppengattungen hat die Kavallerie gleichsam Ehrfurcht vor den Kartätschen, die Infanterie schon weniger, die Artillerie macht sich eigentlich gar nichts aus ihnen," — letzteres hauptsächlich wohl deshalb, weil das Kartätschfeuer gegen Artillerie heut zu Tage zu den überwundenen Standpunkten gehört.

Zur Beleuchtung der Frage, ob das Shrapnel geeignet sei, die Kartätsche ganz aus der Feld-Artillerie zu verdrängen, sei das Urtheil der Generalinspektion der Artillerie angeführt, das sie schon vor dem Jahre 1866 gegeben. Sie betonte, „daß in solchen Momenten der höchsten Gefahr, wo der Kartätschschuß zur Anwendung kommen müsse, das Fertigmachen und Laden der Shrapnels zu komplizirt sei und dabei auch Versager nicht ausgeschlossen seien. Aus diesem Grunde sei der einfache Kartätschschuß immer vorzuziehen. Neben den Shrapnelversuchen sei er aber vernachlässigt worden; er müsse wenigstens so lange beibehalten werden, als sich auch die fremden Artillerien desselben bedienen" (nach Müller).

Im Vorausgehenden wurde der Einfluß der *moralischen Wirkung* des Kartätschschusses als ein Element bezeichnet, das seine Anwendung der Kavallerie gegenüber unentbehrlich macht. Ich möchte nun auch den *moralischen* Effekt, den der Granat-

und Shrapnelschuß überhaupt auf lebende Ziele äußern, mit in die Betrachtung hereinziehen, um zu beweisen, daß sich auch hier die Wirkungen in gleicher Stärke gegenüberstehen.

Nur ein effektiv gut wirkender Schuß kann eine nennenswerthe moralische Wirkung im Gefolge haben, während ein effektiv wirkungsloser Schuß stets das gegentheilige Ergebniß liefert, d. h. lediglich die Zuversichtlichkeit und Ruhe des Feindes steigern wird; es werden daher in nachstehender Erörterung auch nur physisch wirksame Schüsse vorausgesetzt.

Aber abgesehen davon, daß sonach die moralische Wirkung vorzugsweise von der Art und Größe des physischen Effekts abhängig gemacht ist, den das Geschoß hervorzubringen vermag, kann sie überdies auch dadurch wesentlich erhöht werden, daß die Umstände, unter denen sich die effektive Geschoßwirkung äußert, einen mächtigen Eindruck auf die menschlichen Sinne oder auf das Gemüth ausüben.

Die Größe des physischen Effektes bestimmt sich in der in Rede stehenden Hinsicht hauptsächlich durch die Anzahl der Getödteten und Verwundeten; die Art desselben beruht in der Beschaffenheit der Wunden und Verstümmelungen, und als Nebenumstände der Wirkungsäußerung, durch welche der physische und Sinneneindruck noch erheblich gesteigert werden kann, sind der Blitz und der Knall der Explosion, sowie der mehr oder minder plötzliche und überraschende Eintritt der Wirkung zu nennen.

Daß ein gut angehendes Shrapnel durch die Größe seiner effektiven Wirkung gegen lebende Ziele in der Regel eine wesentliche Ueberlegenheit über die Granate an den Tag legen wird, ist theilweise schon erörtert und wird weiter unten bei Besprechung der Geschoßwirkung noch weiter ausgeführt werden; in dieser Beziehung dürfte also auch seine moralische Wirkung eine überlegene sein; in den beiden anderen Hinsichten dagegen scheint die Granate den Vorzug zu behaupten. Gegen eine Kolonne wirksam verfeuert, wird die Granate, mitten in die feindliche Truppe einschlagend, den direkt getroffenen Mann vollständig zerreißen oder zermalmen, dann krepiren, durch den Feuerstrahl der Explosion Einige erheblich verbrennen und Anderen durch die lebendige Kraft ihrer großen meist scharfzackigen Sprengstücke furchtbar klaffende, meist unheilbare Wunden zufügen. Ein wirksamer Shrapnelschuß andererseits wird vielleicht eine ungleich größere Anzahl von Leuten tödten und

außer Gefecht setzen, aber seine wenigen und leichteren Sprengstücke, die kleinen regelmäßig geformten Bleikugeln erzeugen, wenn auch ebenso gefährliche, so doch dem äußeren Anschein nach weit unbedeutendere Verwundungen, als die Granatstücke, deren mörderische Spuren an den verbrannten und verstümmelten Körpern und den zerrissenen und zerschmetterten Gliedern einen so entsetzlichen Anblick gewähren, daß auch die festesten Nerven wohl augenblicklich erbeben können und selbst tüchtige kampfgeübte Truppen einen nicht eben vortheilhaften nachhaltigen Eindruck davontragen werden. Ferner ist auch der grell blendende Blitz und der scharfe Knall der krepirenden Granate in unmittelbarer Nähe gewiß nicht gering zu achten, während die entferntere und dem entsprechend schwächere Feuer- und Knallentwicklung des Shrapnels ruhiger die kommenden Dinge erwarten läßt. Andererseits besitzt das Shrapnel wieder das Moment der Ueberraschung; denn während die Granaten sich durch ihr lebhaftes Geräusch in der Luft schon längere Zeit vorher ankündigen und dadurch die Möglichkeit geboten ist, wenigstens dem direkten Anprall seitlich auszuweichen, kann beim Shrapnel die Explosion schon erfolgt sein, ehe man noch eine Ahnung von der drohenden Gefahr hatte; während also die Granate den Feind gewissermaßen vorbereitet auf ihre Wirkung, verringert sie so auch den physischen Eindruck; die Ueberraschung und Bestürzung, welche die aus der Luft gleichsam niederhagelnden Kugeln des Shrapnels offenbar hervorbringen müssen, ist gewiß kein zu gering zu schätzendes Moment. Welche Musik schließlich angenehmer ist, das Sausen und Pfeifen der Sprengstücke einer in unmittelbarer Nähe eingeschlagenen Granate, oder das Geheul der die Luft erfüllenden mehr als doppelt so zahlreichen Sprengpartikel des Shrapnels, halte ich für eine müßige Frage. (Nach Wille.)

Als Resumé dieser Ausführung scheint hervorzugehen, daß ein Vorzug der einen Geschoßart von der anderen hinsichtlich der moralischen Wirkung nicht existirt.

Brandziele.

Nicht selten wird auch Brandwirkung von der Feld-Artillerie verlangt. Nach den Erfahrungen, die man im Feldzuge 1870/71 und neuerdings wieder bei den Versuchsschießen in der Artillerie-Schießschule in Berlin mit dem neuen Feld-Artillerie-Material gemacht hat, reichen die Granaten in den überwiegend meisten Fällen

aus. Manchmal aber auch nicht. Doch sind diese Fälle so selten, daß man von der Einstellung eigener Brandgeschosse in die Protzausrüstung wohl Umgang nehmen kann, ohne in besondere Verlegenheiten zu gerathen. Doch scheint die gänzliche Entfernung der (vollen) Brandgranaten doch etwas bedenklich und dürfte das Mitführen von solchen in entsprechender Anzahl — etwa im selben Verhältniß wie die Kartätschen — aber im Hinterwagen, sich empfehlen.

Die Ueberlegenheit des Shrapnels über die Granate hatte sich bei Vergleichsschießen am meisten gegen schmale Ziele herausgestellt.

Als Resultat dieser Betrachtung ergiebt sich, daß, da der Shrapnelschuß von seinem Sprengpunkte an eine bedeutend größere Wirkungssphäre besitzt, wie die Granate nach dem Aufschlage, derselbe gegen alle Waffengattungen anzuwenden sein wird und namentlich da ein großes Uebergewicht über die Granate findet, wo das Ziel schmal oder unbeweglich ist; ganz besonders eignet er sich daher auch zur Bestreichung von Punkten, die von Truppen aller Art passirt werden müssen, als Defileen, Chausseen rc.

Dagegen in allen Fällen, wo man Ziele zu beschießen hat, die über 2000ᵐ· entfernt sind, wo man durch Perkussions- und und Sprengkraft, sowie Brandwirkung wirken will, ist der Shrapnelschuß nicht anwendbar.

Infanterie, die sich in einem Dorfe oder Gehöfte eingenistet hat, Truppen hinter einer Mauer rc. können nur durch Granaten vertrieben werden. Welcher Fall wird nun häufiger vorkommen, der erstere oder der letztere?

So lange hierauf keine bestimmte Antwort gegeben werden kann, dürfte es wohl am zweckmäßigsten sein, die Ausrüstung so einzurichten, daß man mit keiner Geschoßart in Verlegenheit kommt, d. h. Granaten und Shrapnels in gleichen Verhältnissen einzustellen.

IV. Die Einflüsse, welche die Bodenbeschaffenheit, die Entfernungen, Trefffähigkeit und Geschoßwirkung im Allgemeinen auf die Brauchbarkeit der einzelnen Geschoßgattungen ausüben.

ad. IV. Nachdem die Anwendbarkeit der Geschosse gegen die verschiedenen Ziele erläutert ist, erübrigt noch, den Einfluß der Bodenbeschaffenheit und der Entfernungen kennen zu lernen,

sowie einen Vergleich anzustellen, bezüglich der Trefffähigkeit, welche mit den beiden Hauptgeschossen erreicht werden kann.

Die Granate mit Perkussionszünder ist an den Boden gebunden, dieser verleiht ihr erst die Fähigkeit des Explodirens und schreibt ihr die Streuung der Sprengstücke gewissermaßen vor.

Daß dieser Einfluß für ganze Gefechtstage sich dieser Schußart ungünstig erweisen kann, dafür kann die Kriegserfahrung des Verfassers eine Reihe von Beispielen erzählen.

Lockerer feuchter Boden verschluckt die Granate, ohne sie zur Explosion zu bringen oder nimmt einen großen Theil ihrer Sprengstücke auf. Dieselben fliegen über eine Terrainmulde hinweg, wenn die Granate den Kamm derselben gestreift hat. Jeder Widerstand, der sich ihr auf ihrem Wege vom Geschütz bis zum Ziele entgegensetzt, bringt sie zur vorzeitigen Entzündung; so sind die allerorten vorkommenden Chausseebäume diesen sehr gefährlich.

b. Das Shrapnel ist vom Boden unabhängig; seine Sprengstücke und Kugeln vermögen hinter die steilsten Deckungen zu dringen und in einem vom Vertheidiger besetzten Hohlraum, vielleicht durch ein von einer Granate geschaffenes Loch eingedrungen, eine geradezu vernichtende Wirkung hervorzubringen. Hier steht also der Vortheil schon sehr auf Seite des Shrapnels.

Das umgekehrte Verhältniß findet aber statt mit Zunahme der Entfernungen. Wächst dieselbe nämlich von 2500^m. an, so ist das Shrapnel wegen der geringen Brennzeit des Zünders nicht mehr anwendbar, während sich in der Sicherheit der Funktionirung des Granatzünders über diese Entfernung hinaus im Allgemeinen nichts ändert. Bis zur Erfindung eines besseren Zünders also, der den Gebrauch des Shrapnels auf dieselben Entfernungen, wie bei Granaten, erlaubt, haben die Letzteren etwas voraus. Diese beiden zuletzt angeführten gegenseitigen Vor- und Nachtheile werden aber durch eine gleichmäßige Geschoßvertheilung nahezu wieder ausgeglichen.

Die Trefffähigkeit des Shrapnels ist eigentlich eine Sache, die erst an der Hand der Versuche und bei Besprechung der Handhabung derselben am Geschütz, der Beobachtungsfähigkeit ihrer Wirkung und den Folgen der Korrektur vollkommen gewürdigt werden kann.

Im Allgemeinen ist wohl anzunehmen, daß die relative Trefffähigkeit des Shrapnels — selbst eine rationelle Behandlung des-

selben vorausgesetzt — eine geringere sein muß, als die der Granaten, weil dieselbe von zwei Faktoren abhängig ist, nämlich von der richtigen Kombination von Sprenghöhe und Sprengweite.

Dazu kommt noch eine durch die Bleikugelfüllung bedingte ungünstigere Massenvertheilung des Shrapnels, deren Einfluß auf Rotations- und Endgeschwindigkeit jedoch wohl erkannt, aber noch nicht ziffermäßig festgestellt ist.

Bei zwei im September und Dezember 1874 stattgehabten Anschießen gegen die Anschießscheibe auf 1200 m. waren die erschossenen Abweichungen nicht abweichend von denen der Granate, zum Theil geringer (nach Laube).

Ein interessantes Schlaglicht auf die Brauchbarkeit unserer Shrapnels liefern die Versuchsergebnisse, welche Hauptmann Herwagen in seiner Denkschrift über die Artillerie-Schießschule mittheilt.

Bei einem Konkurrenzschießen nämlich mit dem neuen und alten Feld-Artillerie-Material (bis jetzt war die Ueberlegenheit des ersteren eine mehr theoretische) war der Granatschuß aus dem früheren 9 m., sowohl was Trefffähigkeit als Geschoßwirkung anbelangt, eigensinniger Weise und während der ganzen Dauer des Versuches dem mit dem schweren Feldgeschütz C./73. überlegen, und zwar nicht unbedeutend, während beim Shrapnelschuß das umgekehrte Verhältniß eintrat. Mögen nun auch vielleicht die Verhältnisse beiderseits nicht gleich günstig gewesen sein, — denn anders läßt sich dies auffallende Resultat nicht erklären, — so geht daraus hervor, daß die oben betonte Schwierigkeit der Kombination von Sprengweite und Sprenghöhe keine so gewaltige ist, daß daraus eine Inferiorität des Shrapnels abgeleitet werden könnte.

Bevor nun auf die effektive Wirkung der beiden Geschoßarten am Ziel eingegangen wird, möge hier noch eine Betrachtung über die wahrscheinliche Wirkung bei Fehlschüssen Platz greifen (nach Wille).

Die Natur des Feldkrieges bringt es, vermöge der meist unbekannten Entfernungen, des öfteren Stellungswechsels und anderer Verhältnisse mehr, mit sich, daß ein großer Theil aller Schüsse auch aus gezogenen Geschützen das Ziel nicht trifft. Diese Fehlschüsse können indeß doch theils gegen das eigentliche Ziel, theils gegen andere feindliche Objekte noch von einiger Wirkung sein.

Ihr Nutzeffekt ist hauptsächlich von der Beschaffenheit und Entfernung des Ziels und von der Größe der Differenz zwischen Ziel- und Treffpunkt abhängig.

Es ist daher für die Entscheidung der vorliegenden Frage von Bedeutung, festzustellen, wie sich auch in dieser Hinsicht Granate und Shrapnel zu einander verhalten.

Der Fehler eines nicht treffenden Schusses beruht in zu kleiner oder zu großer Schußweite oder in seitlichen Abweichungen. Bei Fehlern ins zu Große, sowie bei Seitenabweichungen ist die Wirkung der Granate gegen das eigentliche Ziel unbedingt vollständig verloren. Ihre zufällige Wirkung aber gegen andere Objekte (zweites Treffen, Reserven, Wagenstaffeln rc.) kann lediglich aus den besonderen Verhältnissen eines jeden einzelnen konkreten Falles resultiren, und läßt sich die größere oder geringere Wahrscheinlichkeit eines solchen Effektes füglich nicht allgemein bestimmen.

So viel darf man indeß behaupten, daß unter derartigen Umständen der Granate vorzugsweise die größere Flugweite und überlegene lebendige Kraft ihrer Sprengstücke, dem Shrapnel andererseits namentlich die größere Anzahl zu statten kommen wird.

Geht dagegen der Schuß zu kurz, so läßt sich von beiden Geschoßarten auch gegen das eigentliche Ziel noch eine möglicherweise recht beträchtliche Wirkung erwarten. Die Granate befindet sich bei Fehlern ins zu Kleine in einem völlig analogen Verhältniß, wie wenn ihr Aufschlagpunkt absichtlich vor das Ziel verlegt wird, wobei jedoch zu bedenken ist, daß die Granate, wenn sie nicht direkt trifft, nur im aufsteigenden Ast nach dem ersten Aufschlag zerspringt, wodurch die Bahn ihrer Sprengpartikel auch bei der günstigsten Bodenbeschaffenheit doch unbedingt eine sehr wesentliche Ablenkung nach oben erfahren muß.

Das Shrapnel aber vermag gerade in diesen Fällen die Vorzüge eines eigentlichen Streugeschosses im vollsten Maße zu entfalten und der Granate gegenüber eine sehr nachdrückliche Ueberlegenheit zu bethätigen. Denn ist die Entfernung — innerhalb gewisser vernünftiger Grenzen — zu groß oder nur wenig zu klein geschätzt worden, so daß der Fehler im zu Kleinen oder nur unbedeutend im zu Großen liegt, so wird das Shrapnel in der Regel noch eine recht beträchtliche Wirkung gegen das eigentliche Ziel ergeben. Als Beleg hiefür diene folgendes Beispiel:

Bei einem Instruktionsschießen für Offiziere aller Artillerie-brigaden erhielt man mit dem Aufsatz und der Brennlänge für 1200$^{m.}$ für das Shrapnelziel

auf 1100$^{m.}$	per	Schuß	18,1	Treffer
„ 1150 „	„	„	45,5	„
„ 1200 „	„	„	42,1	„
„ 1300 „	„	„	24,8	„
„ 1400 „	„	„	12,5	„

ein Resultat, welches gewiß durch sich selbst hinlänglich beredt zu Gunsten des Shrapnels spricht, während die Granate mindestens auf den zu weit geschätzten Entfernungen gar keine Treffer gehabt haben würde.

Hinsichtlich der wahrscheinlichen Wirkung bei Fehlschüssen möchten sich folglich beide Geschoßarten so ziemlich das Gleichgewicht halten; wenigstens wird in dieser ein Präponderiren der Granatwirkung über jene des Shrapnel sich schwer beweisen lassen.

Was nun die Stabilität der Flugbahn des Shrapnelgeschosses betrifft, so ist diese den gleichen Bedingungen und Einflüssen unterworfen, wie die der Granate, da man von den Pendelungen der Rotationsaxe (in Folge ungünstiger Massenvertheilung) als unbedeutend füglich absehen darf. Die Streuung der Sprengpunkte beruht (nach II) weniger in ungleichmäßigen Brennzeiten — wiewohl auch diese sich geltend machen —, als vielmehr in den Ursachen der Längenstreuung der Geschosse überhaupt, nämlich in

1) Differenzen in der Anfangsgeschwindigkeit und
2) Differenzen in den Abgangswinkeln.

Diese beiden großen Fehlerquellen aber wirken beim Shrapnelschuß gerade umgekehrt, wie beim Granatschuß, indem sie sich nicht zu *einer* Summe vereinigen, sondern das Bestreben haben, sich auszugleichen.

Die so viel geringeren Streuungen, welche das Shrapnel zeigt, werden es deshalb ermöglichen, wenn diese Schußart erst eingebürgert und ihre bedeutende Ueberlegenheit mehr erkannt ist, daß *auf den Beobachtungen derselben viel genauere Korrekturen basirt werden können*, als beim Granatschuß. Von der größten Wichtigkeit ist nur, daß die Zünder sich entweder gar nicht oder doch *gleichmäßig* verändern, daß sie also stets eine gleichmäßige Brennzeit ergeben (cfr. ad II). In dieser Beziehung sei noch erwähnt, daß äußere Einflüsse von Temperatur, Feuchtig-

keit 2c., denen Kartuschen und Zünder ausgesetzt sind, nicht in demselben, sondern in entgegengesetztem Sinne auf Beide einwirken. Eine feuchte Kartusche verkürzt die Schußweite, eine feuchter Zünder verlängert die Brennzeit. Sollte dieser Fall oder ein ähnlicher vorliegen, wo die Elemente des Shrapnelschusses, die Elevation und Tempirung in ihrem richtigen Verhältnisse zu einander verrückt sind, so bietet die gut auszuführende Beobachtung der Sprenghöhen und deren geringe Streuung ein vorzügliches Mittel, dieses Verhältniß durch nur wenige Schüsse wieder zu erschießen. Durch die Verhältnisse der Höhe des Ziels, welches uns meistens bekannt ist, zu der scheinbaren Höhe eines sich gut markirenden Terraingegenstandes im Hintergrunde des Zieles ist man leicht im Stande, die Stelle über dem Ziele zu fixiren, wo bei einer bestimmten Tempirung der normale Sprengpunkt erscheinen würde. Ist nun die Sprenghöhe zu hoch, gar nicht oder erst nach einem Aufschlage beobachtet, so braucht man nur bei genauer Beibehaltung der Tempirung die Flugbahn durch Aenderung der Elevation — selbst vermittelst der Kurbel — so zu senken oder zu heben, daß der Sprengpunkt in der Höhe erscheint, die man vorher fixirt hat. Doch gehört dies in das Kapitel der Handhabung.

Im Durchschnitt hat nun die Erfahrung bis jetzt auf allen Entfernungen die Längenstreuung der Sprengpunkte bei derselben Tempirung so groß ergeben, daß 50 pCt. in einen Raum von ca. 25 – 30 m. fallen. Nach den Wahrscheinlichkeitsfaktoren fallen demnach 80 pCt. in einen Raum von 50—60 m. und 100 pCt. oder alle Schüsse in einen solchen von 100—120 m. Theilt man diese 100 m. in 4 Theile à 25 m., so fallen, wenn man richtig eingeschossen ist, in das erste Viertel, das dem Ziele am nächsten ist, also in das Intervall von 0—25 m. 10 pCt. Sprengpunkte, in das Intervall 25—50 m. 40 pCt., in das Intervall 50—75 m. wieder 40 pCt. und in das Intervall 75—100 m. 10 pCt. Für unsere Feldgeschütze ist nun 50—60 m. als zweckentsprechendste Sprengweite angenommen worden, indem dieselbe zugleich für die meisten Ziele die Treffergarbe genügend zerstreut.

Betrachtet man nun die Wirkung des Streuungskegels eines normal funktionirenden Shrapnels und eines zu tiefen resp. zu hohen Sprengpunktes, so ergiebt sich bei einem Kegelwinkel von ca. 20° (nach Berechnungen von Sicart), daß bei richtig einge-

schossenen Entfernungen ꝛc. der **hohe** Sprengpunkt bei 40 pCt. Schüssen gute, theilweise ausgezeichnete und bei 60 pCt. fast gar keine Wirkung; der **tiefe** Sprengpunkt dagegen bei 40 pCt. sehr gute, bei 50 pCt. gute und bei höchstens 10 pCt. gar keine Wirkung ergeben wird, während der **normale** Sprengpunkt 10 pCt. sehr gute, 40 pCt. gute, 40 pCt. schwache und 10 pCt. von sehr schwacher Wirkung ergiebt. Man wird nicht viel irren, wenn man vergleichend

dem hohen Sprengpunkte 40 pCt.,
„ normalen „ 60 pCt. und
„ tiefen „ 80 pCt.

Schüsse von guter Wirkung zuschreibt, oder wenn man annimmt, daß sich die Wirkung beim hohen, normalen und tiefen Sprengpunkt annähernd zu einander verhalten, wie 2 : 3 : 4.

In der Wirklichkeit im Felde, wo man sich überhaupt selten ganz genau auf das Ziel eingeschossen hat, treten die Umstände, die für den **tiefen** Sprengpunkt sprechen, noch günstiger auf. Hat man die Entfernung zu weit erschossen, irrt man also bei der Tempirung in's zu Große, so geht, wenn die Sprengweite nicht negativ wird, beim hohen und normalen Sprengpunkt die Wirkung meistens über das Ziel fort, beim tiefen Sprengpunkt aber geht der ganze untere Kegel durch's Ziel. Hat man die Entfernung zu klein erschossen, so geht die Wirkung beim hohen und normalen Sprengpunkte auch oft verloren, beim tiefen Sprengpunkte geht der obere Kegel dennoch durch's Ziel, selbst wenn man um 200$^{m.}$ zu kurz schießt.

Daraus geht nun aber bis zur Evidenz hervor, daß die richtige Kombination von Tempirung und Erhöhung oder Sprengweite und Sprenghöhe durchaus kein Argument gegen die allgemeine Anwendung des Shrapnels ist, da es immer in der Hand des das Feuer leitenden Batteriechefs liegt, niedrige Sprengpunkte und somit gute Resultate zu erzielen.

Was nun die Wirkung der **Granate** am Ziele betrifft, so ist dieselbe so bekannt, daß sie keiner weiteren Erörterung mehr bedarf. Zu ihren Ungunsten muß noch bemerkt werden, daß die Sprenggarben derselben in Folge der verschiedenen Abprallwinkel bei weitem nicht die Gesetzmäßigkeit, wie die der Shrapnels zeigen. Im Allgemeinen giebt Witte für das Maß der Granatwirkung auf sämmtlichen Entfernungen das Unsichermachen eines Raumes von durchschnittlich 450$^{m.}$ an, was sicher übertrieben ist.

Sehr ausführliche Notizen über die Granat- und Shrapnel-wirkung mit unseren Feldgeschützen C/73 theilt Laube in seinen Konstruktions-Motiven, S. 33—43, mit, welche alle anzuführen für unsere Zwecke zu weit führen dürfte. Im Auszuge dürften sich die aus vielen Versuchen erschossenen Resultate folgendermaßen gestalten:

a. Die Granaten, welche selbst nur 15—30 m. vor dem Ziele aufschlagen, schwächen die Wirkung bedeutend ab; direkte Treffer geben die besten Resultate;

b. die Wirkung der Granaten wird auf großen Entfernungen (von 2000 m. an) um etwa die Hälfte geringer, als auf näheren (bis zu 1500 m.);

c. das schwere Shrapnel ist dem leichten meistens überlegen;

d. bei normalem oder größerem Intervall ist die Ueberlegenheit des schweren Shrapnels über die Granate bis dreifach, bei Intervallen unter 50 m. und auf mittleren Entfernungen vierfach, die Leistung des leichten Shrapnels ist der der Granate gleich, resp. ihr doppelt überlegen;

e. die Abnahme der Wirkung beim Shrapnel tritt auf größeren Entfernungen in geringerem Grade ein, als bei der Granate;

f. die Vergrößerung des Intervalls schadet um so weniger, je kleiner die Entfernung und je weniger das Ziel gedeckt ist;

g. selbst bei der ungünstigsten Kombination von Sprenghöhe und Weite, resp. unzutreffender Behandlung ist die Leistung des Shrapnels sehr oft noch mindestens gleich der der Granate;

h. die Ueberlegenheit des Shrapnels über die Granate in Bezug auf Trefffähigkeit und Geschoßwirkung ist daher unzweifelhaft.

V. Die Leichtigkeit der Bedienung und Handhabung, die Einfachheit des Gebrauchs.

ad V. Der allgemeine artilleristische Grundsatz: die Bedienung des Geschützes muß unter allen Umständen so einfach wie nur möglich sein, kommt nirgends zur höheren Geltung, als gerade in der heutigen Feldartillerie, wo der häufige, rasche Wechsel der Gefechtslagen und das öftere plötzliche Eintreten unvorhergesehener Ereignisse nur zu leicht den Neuling — und das ist wohl die Mehrzahl unserer höchstens nur mehr 3 Jahre dienenden Kano-

niere — in Verwirrung zu setzen und ihn dermaßen zu betäuben vermag, daß er kaum die allereinfachsten Verrichtungen noch mit der erforderlichen Sicherheit und Ruhe, aber doch schnell und gewandt ausführt. Für den Feldkrieg empfehlen sich daher nur solche Geschosse, deren Bedienung so wenig komplizirter Natur ist, daß sie die Anspannung der Geisteskräfte bei einer nur halbwegs ausgebildeten Mannschaft so gut wie gar nicht in Anspruch nimmt, sondern vielmehr in überwiegend mechanischer Weise sich ausführen läßt, denn es ist zuweilen mißlich, im feindlichen Feuer ein übergroßes Vertrauen in die ruhige Besonnenheit und das unbefangene Denkvermögen der Mehrzahl der Leute zu setzen.

Von den beiden in Rede stehenden Geschoßarten kann die größere oder geringere Einfachheit der Bedienung nur bezüglich des Fertigmachens, des aus der Protze entnommenen Geschosses zum Einbringen in das Rohr, resp. betreffs des Entladens in Betracht kommen, da der übrige Bedienungsmodus durchaus derselbe ist.

Die Brauchbarkeit und Handsamkeit unserer Granaten hat sich bereits in mehreren Feldzügen bewährt; nur dem Shrapnel will man den Erfolg absprechen, indem man ihm Mangel an Einfachheit vorwirft, eine Behauptung, die sich hauptsächlich darauf stützt, daß bei mobilen Batterien Reserven, nach Verlusten Ersatzmannschaften eingestellt werden, daß Verluste an Offizieren und Unteroffizieren eintreten, welche jede Komplizirung in der Ausübung der artilleristischen Thätigkeit möglichst ferne zu halten, als höchst wünschenswerth erscheinen lassen.

Diesem Bedenken seine berechtigte Wirkung nicht versagend, sind spekulative Köpfe auf die Idee verfallen, ein Geschoß herzustellen, das als Granate und Shrapnel zugleich dienen kann. Ob aber dadurch das Material vereinfacht und der beabsichtigte Zweck erreicht wird, scheint doch noch sehr fraglich. Aber auch so lassen sich die der weiteren Ausbreitung des Shrapnels entgegenstrebenden Ansichten vielleicht mildern, wenn die erhobenen Anstände einer billigen Kritik unterstellt werden. Hauptsächlich sind es zwei Argumente, die gegen das Shrapnel ins Treffen geführt werden, und dessen Inopportunität beweisen sollen, nämlich

a. die erschwerte Beobachtung, und

b. die noch mangelhafte Ausbildung unserer Artilleristen (Chargen wie Bedienung) im rationellen Gebrauch dieser Schuß-

und Geschoßart. Was nun den ersteren Punkt, die Beobachtung betrifft, so kann ich mich (in Uebereinstimmung mit der Schieß-Instruktion für das Jahr 1875) der alten Ansicht nicht mehr anschließen. Keiner, der je mit Shrapnels zu thun gehabt hat, wird je im Zweifel gewesen sein, ob sein Sprengpunkt hoch über dem Ziel oder am Boden, oder in welcher ungefähren Entfernung von demselben sich befunden habe. Schwieriger ist die Beobachtung der Sprengweiten, resp. die Erkenntniß, ob der Sprengpunkt vor, resp. hinter dem Ziele sich befindet; die aufschlagenden Sprengpartikeln sind schwer und oft garnicht wahrzunehmen, geben außerdem kein gewisses Maß, ob man getroffen hat oder nicht, da man gerade bei günstigster Wirkung vielleicht gar keine sieht, also zur Korrektur aufgefordert wird.

Das einzig sichere Mittel der Beobachtung bietet, wie beim Granatschuß, der Rauch des krepirenden Geschosses in seiner Lage zum Ziele. Wenn auch die Raucherscheinung des krepirenden Shrapnels viel geringer ist, wie die der Granate, so ist doch der Vortheil für die Beobachtung der eigenen Schüsse nicht zu unterschätzen, da die Sprengwolke eines Shrapnels nicht leicht zu verwechseln sein wird mit dem feindlichen Feuer, wie das bei Granaten nicht zu vermeiden ist. Die Anwendung des erhöhten Sprengpunktes gestattet einen Schluß auf die Lage zum Ziele nie und der normale Sprengpunkt nur auf Entfernungen bis zu 800m.; der tiefe Sprengpunkt aber bringt das Ziel mit sich in solche Verbindung, daß man sofort konstatiren kann, ob der Rauch vor oder hinter dem Ziele erscheint, ob also positive oder negative Sprengweite vorhanden ist, und das ist in der Batterie die Hauptsache. Außerdem bietet (nach der Schießregel) die Abgabe von Lagen (Salven) das, wenn auch kostspielige Mittel, das Intervall zu beobachten, resp. zu messen.

In der Aktion, selbst gegen stabile Ziele, wie Artillerie, Kontrolschüsse abgeben zu wollen, durch Zusetzung von Tempirung und dergl. kann unbedenklich als unpraktisch und gar nicht nothwendig zugegeben werden. Auch der Einwand, daß man sich doch immer zuvor mit Granaten werde einschießen müssen, verliert an Gewicht, wenn man sich einmal überzeugt hat, daß das Einschießen mit Shrapnels ebenso rasch und sicher zum Ziele führt, als mit Granaten. Wendet man nämlich den tiefen Sprengpunkt an, welcher eine genaue Beobachtung des Shrapnelschusses, wie

soeben gezeigt, möglich macht, und der überhaupt durch die rasante Flugbahn des dadurch ins Ziel kommenden oberen Kegelmantels die wahrscheinlich größte Wirkung ergiebt, so wird das Einschießen sich sehr einfach gestalten. Indem über die Ausführung auf die Vorschläge des Hauptmann Sichart in seiner „Verwendung des Feldshrapnels" hingewiesen wird, sollen nur noch jene Gründe angeführt werden, welche das direkte Einschießen mit Shrapnels an und für sich empfehlen.

Diese sind:

1) Jeder Wechsel mit einer Schußart ist zeitraubend und überhaupt ein gefährlicher Moment für eine Battterie.

2) Man ist unabhängig von der verschiedenen Eintheilung des Aufsatzes, indem weniger leicht Irrthümer entstehen, wenn gleich von vornherein nur eine Skala benutzt wurde.

3) Ein Einschießen mit Granaten mit nur wenigen Schüssen ist fast nie genau; die Uebertragung der Granatentfernung auf Shrapnelskala giebt daher meistens eine neue Ungenauigkeit.

4) Man spart seine Granaten für die Fälle, wo sie allein vortheilhaft anzuwenden sind.

5) Während man sich von den zu kurz gehenden Granaten keine zu große Wirkung versprechen darf, so ergeben die 200—300$^{m.}$ zu kurz gehenden Shrapnels, wie die Versuche zeigen, noch eine ansehnliche Treffermasse.

6) Das direkte Einschießen mit Shrapnels wird auch wahrscheinlich zu viel richtigeren und normaleren Sprengweiten deshalb führen, weil die mittlere Längenstreuung der Sprengpunkte kleiner ist, als die mittlere Streuung der Granaten und daher auch die Gabel beim Einschießen mit Shrapnels durch engere Grenzen gebildet werden kann, als beim Granatschuß.

Was nun speziell die Behandlung unseres Shrapnels am Geschütze betrifft, so sind die durch die Bedienung und den Geschützführer vorzunehmenden Manipulationen so einfach, daß es bei einiger Aufmerksamkeit auf den Batterie-Chef keine Irrthümer geben kann. Es wird Sache der Offiziere sein, die noch bestehenden Unterschiede beim Feuern mit Granaten und Shrapnels durch fortgesetzte Instruktion, sorgfältige Ueberwachung der Bedienung und Einhaltung der strengsten Feuerdisciplin verschwinden zu lassen.

Ein sehr gewichtiges Moment, das hier in Betracht kommt, ist die Gefahrlosigkeit der Bedienung, welche bei der Granate

geringer ist, als beim Shrapnel; wenn auch die Möglichkeit nicht unbedingt ausgeschlossen ist, daß durch ein heftiges Hinfallen des Shrapnels die Abbrecher zerbrochen und die Zündpille in Folge dessen gegen die Nadel geschleudert werden und explodiren kann, so ist doch sicherlich dieser Fall höchst unwahrscheinlich.

Resumirt man nun das Resultat dieser Untersuchung, so ergiebt sich für das Shrapnel:

1) die Behandlung des Zünders erfordert etwas mehr Aufmerksamkeit und Kenntniß seiner Function als bei den Granaten;
2) die Beobachtung des Shrapnelschusses ist eben so leicht als die des Granatschusses;
3) ein Einschießen mit Shrapnels daher eben so gut möglich als mit Granaten;
4) das Shrapnel ist viel ungefährlicher zu handhaben als die Granate.

Wenn nun aber die ersten Schwierigkeiten überwunden sein werden, welche die Einführung einer neuen Geschoßart immer mit sich führen, (den Offizieren ist sie übrigens nicht neu), was hält dann noch ab, dem Shrapnel jenen Platz in der Feldausrüstung anzuweisen, der ihm aus hundert anderen Gründen gebührt? Wenn das Shrapnel nicht schlechter ist, als die Granate — und man wäre fast versucht, eher das Gegentheil zu behaupten — ist es dann nicht logisch, seine Einstellung in demselben Maße zu verlangen, wie die der Granate? d. h. sie gleichheitlich in der Ausrüstung zu vertheilen.

(Schluß folgt.)

II.

Das Ausbildungsjahr bei der Fuß-Artillerie.

Einleitung.

Um eine zweckmäßige Art und Weise der Ausbildung festzustellen, müssen zunächst die Fragen klar gelegt werden, welcher Umfang dem zu Erlernenden gegeben und welcher Grad von Sicherheit in dem Erlernten verlangt werden soll?

Der Umfang des zu Erlernenden ergiebt sich aus den Anforderungen, welche die Kriegsthätigkeit an das Personal der Fuß-Artillerie stellt.

Im Allgemeinen wird das Können und Wissen der Fuß-Artillerie Folgendes zu umfassen haben:

1) Bedienung aller zum Gebrauch in und vor Festungen bestimmter Geschütze und Leitung des Feuers derselben theils zu bestimmten Zwecken, theils nach wechselnden Umständen.
2) Bau von Batterien und Geschütz-Einschnitten nebst zugehörigen Hohlräumen 2c. unter den verschiedensten Verhältnissen.
3) Aufstellen von Geschützen auf Wällen und in Batterieen, Einrichtung von allen für die Feuerthätigkeit nöthigen Hohlräumen 2c. und Vorbereitung dieser Thätigkeit selbst.
4) Ausführung aller für Transport, Stellungswechsel und Aufstellung nöthigen Handhabungsarbeiten.
5) Ausführung der einfacheren Munitions- und Laboratorien-Arbeiten.
6) Mobilisirung eines Belagerungstrains, Marschfertigmachen der einzelnen Geschütze und Einrichtung eines Belagerungsparks.
7) Sicherung eines Transports auf dem Marsch und in Kantonnements 2c., Vertheidigung der letzteren und Abweisung von Ausfällen gegen die Angriffs-Batterieen.

Im Speziellen werden sich die Anforderungen an das Personal aus dem weiter unten besprochenen Dienstbetrieb in den verschiedenen Ausbildungsperioden ergeben. Für die Unteroffiziere werden sie in der ihrer Ausbildung besonders gewidmeten dritten Periode erörtert werden und für die Offiziere ergiebt sich aus ihrem Beruf als Lehrer für die Ausbildung der Unteroffiziere, daß sie in erhöhtem Maße befähigt sein müssen, die an den Unteroffizier herantretenden Aufgaben zu lösen, bezw. zu beurtheilen. Außerdem muß der Offizier aber im Stande sein, alle diejenigen Aufgaben des Festungskrieges zu lösen, welche in seiner voraussichtlichen Wirkungssphäre liegen und ist hierbei zu berücksichtigen, daß bei der großen Vermehrung, welche das Personal der Fuß-Artillerie im Kriegsfalle erfährt, die älteren Individuen jeder Charge vielfach zu dem Wirkungskreise der nächst höheren berufen werden.

Ist schon der vorbezeichnete Umfang des zu Erlernenden ein sehr bedeutender, so muß doch auch ein hoher Grad von Sicherheit in dem Erlernten verlangt werden. Eines gewissen Grades darf schon an und für sich keine militärische Uebung entbehren, indessen die Nothwendigkeit eines erhöhten Grades ergiebt sich aus den personellen Mitteln, welche der Fuß-Artillerie im Falle eines Krieges zu Gebote stehen. Im Verhältniß zu dem in diesem Falle Erforderlichen sind die im Frieden vorhandenen Stämme bekanntlich äußerst gering, indem diese kaum genügen würden, die Belagerungstrains für zwei große feindliche Plätze gleichzeitig ausreichend zu besetzen. Diese Friedensstämme müssen daher bei einem großen Kriege den Kern einer vielmal so großen Masse bilden, und diese Aufgabe kann er nur erfüllen, wenn er selbst durch und durch fest gefügt ist und keine Lücken oder Unsicherheiten in der Ausbildung zeigt.

Die materiellen Mittel sind dagegen der Fuß-Artillerie in neuerer Zeit so hinreichend zugemessen worden, daß mit ihrer Hilfe sicherlich eine gute und sichere Ausbildung der Truppe herbeigeführt werden kann, sobald eine zweckmäßige Art und Weise der Ausbildung inne gehalten und von jedem Individuum nicht mehr verlangt wird, als es mit Sicherheit leisten kann.

Diese materiellen Mittel, welche der Ausbildung besonders zu Gute kommen, bestehen:

1) in der reichlichen Ausstattung des Etats der Exerzir-Artillerie und in der Ueberweisung von Geschützen 2c. über den Etat seitens der Artilleriedepots während der Rekrutenausbildung;
2) in der Gewährung reichlicher Uebungsmunition für die Schießübung, indem jedes Bataillon hierfür 2156 Schuß erhält;
3) in der Gewährung von Mitteln an Geld und Material für die Armirungsübungen bezw. Uebungen im Festungskriege, in welcher Beziehung allerdings von der Zukunft noch eine Erweiterung zu erhoffen ist;
4) in der Gewährung von Mitteln zu den Vorübungen für die Schießübung (Kanonenschläge zum Erlernen des Beobachtens).

Die Gewährung dieser Mittel könnte jedoch für eine gute und sichere Ausbildung der Fuß-Artillerie nicht hinreichend aus-

genutzt werden, wenn nicht andere Maßregeln damit Hand in gegangen wären, deren wichtigste die folgenden sind:

1) Die selbstständige Organisation der Fuß-Artillerie und die Trennung des Offizierkorps von dem der Feld-Artillerie. Mag die letztere in manchen Beziehungen Nachtheile mit sich gebracht haben, so ist doch der Vortheil für die Ausbildung der Fuß-Artillerie und für diese Waffe selbst unbestritten ein außerordentlicher. Allerdings wird derselbe nur dann zur Geltung kommen, wenn im Uebrigen die Bedingungen, auf denen die Lebensfähigkeit jeder Waffe beruht, zur weiteren Entwicklung gelangen und die neue Schöpfung von dem Begriff der Garnison- und Besatzungstruppe möglichst frei gemacht wird.

2) Die Bewaffnung mit der Jägerbüchse M/71 und die gründliche Ausbildung im Infanterie-Exerziren. Diese sind das Mittel, einen durch und durch zum Soldaten erzogenen, disziplinirten Mann auszubilden, und nur ein solcher kann den schweren Aufgaben, welche an den Fußartilleristen im Ernstfalle herantreten, gewachsen sein. Derselbe soll, abgesehen von allen Beschwerden, welche die Belagerung einer Festung für die Besatzung mit sich bringt, unbeirrt durch das feindliche Feuer aus schwerstem Geschütz das eigene Geschütz gut, ruhig und sicher bedienen und dies wird er nur leisten können, wenn er in erster Linie als Soldat, erst dann als Artillerist ausgebildet und auch bei letzterer Ausbildung das Militärische niemals außer Acht gelassen wird.

3) Die Vereinfachung der artilleristischen Ausbildung dadurch, daß der Fußartillerist als Rekrut nur an einem Geschütz, dem Grundkaliber, ausgebildet wird. Schon die in Folge der Einführung gezogener Geschütze herbeigeführte Vereinfachung des Geschützmaterials hat die artilleristische Ausbildung wesentlich erleichtert, mit der Annahme des gedachten Ausbildungsmodus, dessen später näher erwähnt wird, ist aber ein bedeutender Schritt gethan, nicht nur die Ausbildung zu vereinfachen, sondern auch die Sicherheit in dem Erlernten möglichst zu steigern. Die hierdurch angedeuteten Vortheile dieses Ausbildungsmodus müssen indessen auch in der That möglichst ausgenutzt werden, wenn die demselben andererseits auch anhaftenden Nachtheile nicht zur Geltung kommen sollen.

Sind somit die wesentlichen Vorbedingungen gegeben, um der Fuß-Artillerie eine gute und sichere Ausbildung ihrer Mannschaften

zu ermöglichen, so kommt es noch darauf an, das Uebungsjahr zweckmäßig auszunutzen, indem man den Gang der Ausbildung für jede Periode regelt.

Das **Uebungsjahr** zerfällt in fünf Perioden und zwar umfaßt:

die erste Periode die Zeit von Entlassung der Reserven bis zum Eintreffen der Rekruten;
die zweite Periode die Zeit bis zur Einstellung der Rekruten in die Kompagnie;
die dritte Periode die Zeit bis zur Schießübung;
die vierte Periode die Schießübung;
die fünfte Periode die Zeit bis zur Entlassung der Reserven.

Die I. Periode.

Die Zeit von Entlassung der Reserven bis zum Eintreffen der Rekruten wird wegen des geringen Dienststandes, welcher außerdem großen Theils zu Depotarbeiten, zum Wachtdienst ꝛc. verwendet wird, mitunter für eine Ruhepause angesehen, jedoch ist aus dem Folgenden zu ersehen, daß dies keineswegs der Fall sein darf. Diese Zeit ist hauptsächlich in drei Richtungen nutzbar zu machen.

1) **Ist Manches aus den früheren Uebungsperioden nachzuholen und Einiges vorzunehmen, zu dem in dieser Periode des geringen Dienststandes die geeignetste Zeit ist.** Hierhin gehört:

a. Nachhülfe im Schießen für schlechte Schützen oder zur weiteren Ausbildung der besseren, (vgl. Bestimmungen über das Scheibenschießen der Infanterie § 10). Ueben des Garnison-Wachtdienstes (vgl. Garnison-Dienstinstruktion v. 1870).

Da die Zahl der bei den Kompagnien disponiblen Leute sehr gering ist, so wird es zweckmäßig sein, mitunter an den vom Arbeitsdienst freien Tagen die Mannschaften des ganzen Bataillons unter Kommando eines Hauptmanns zusammenzuziehen und Exerzir-, kleine Felddienstübungen ꝛc. ausführen zu lassen, bei welcher Gelegenheit auch die Orientirung im Vorterrain der Festung mit ins Auge zu fassen ist.

Auch für die Ausbildung der jüngeren Offiziere wird diese Zeit nutzbringend zu verwenden sein, indem denselben bei den

erwähnten Exerzir= 2c. Uebungen Gelegenheit geboten werden kann, sich im Kommandiren und in taktischer Gewandtheit zu üben. Ferner wird in dieser Zeit denselben zweckmäßig Gelegenheit gegeben, sich mit der Verwaltung der Kammerbestände 2c. vertraut zu machen.

b. Revision des Exerzirmaterials (vgl. Vorschrift für die Verwaltung des Uebungsmaterials der Fuß=Artillerie) s. a. unter 3) e.

c. Revision, Reinigung und Reparatur des Kasernements (vgl. Geschäftsordnung für die Garnisonanstalten § 71 u. flg.) Hierzu ist erforderlich: Eintheilung der Stamm=Mannschaften in neue Korporalschaften und Umquartieren.

d. Instandsetzung der Bekleidungen, Stiefel 2c. (vgl. Reglement über die Bekleidung der Truppen im Frieden § 282 u. flg.) Zur Ordnung der Bekleidungsbestände gehört alsdan ferner: die Abgabe der Drillichsachen, Ausgabe von Mänteln 2c.

e. Ablegen des Examens zu höheren Chargen vor der dazu bestimmten Kommission, deren Mitglieder jetzt am besten Zeit hierfür haben werden.

Anm. Im Regimentsstabsquartier würde auch das Exerziren der Oekonomiehandwerker und die Ausbildung des Musikkorps zu berücksichtigen sein.

2) Ist der Dienststand für das kommende Ausbildungsjahr zu regeln,*) da vielfache Kommandirungen, Ablösungen 2c. in diese Periode fallen und man den voraussichtlichen Dienststand muß übersehen können, um das Personal für die kommende Ausbildungsperiode zweckentsprechend eintheilen zu können. Diese Veränderungen werden auch auf die Festsetzungen der für den Mobilmachungsfall getroffenen Anordnungen (Tagebuch) Einfluß haben und ist jetzt die beste Zeit, dieselbe zu revidiren und etwaige Lücken zu ergänzen. Der Dienststand erleidet, abgesehen von dem Kommando einzelner Offiziere zur Artillerie= und Ingenieurschule sowie zur Kriegsakademie, in dieser Periode hauptsächlich Veränderungen durch:

a. die Kommandirungen zu den Regimentsschulen (vgl. Instruktion für die Regimentsschulen der Feld= und Fuß=Artillerie 1876 § 4);

---

*) Soweit nicht schon bei Entlassung der Reserven darauf gerücksichtigt worden ist.

b. die Kommandirungen der Offizierburschen (vgl. Garnison-Dienstinstruktion 1870) und der Mannschaften in der Küche;

c. die Kommandirungen zur ArtillerieSchießschule (vgl. Organisation f. d. Artillerie-Schießschule v. 4. 7. 67. u. Verf. d. G. J. d. A. v. 12. 9. 67 Nr. 4467);

d. die Kommandirungen zur Erlernung des Infanteriedienstes (in jedem Jahr speziell befohlen) und zur Centralturnanstalt;

e. die Annahme von Freiwilligen (vgl. Ersatzinstruktion § 83 u. flg.)

In Betreff der Kommandirungen sei noch Folgendes erwähnt:

Zu den Kommandos nach Berlin, zu höheren Vorgesetzten u. s. f. ist eine besonders sorgfältige Auswahl zu treffen, weil neben der Befähigung zu dem bezüglichen Kommando auch der Umstand Beachtung verdient, daß entsprechend dem Auftreten des einzelnen Mannes leicht ein vortheilhafter oder nachtheiliger Schluß auf den bezüglichen Truppentheil gezogen wird.

Zu Offizierburschen werden, nachdem der Bedarf an neu zu ernennenden Gefreiten gedeckt ist, zuverlässige, gewandte Leute, welche ein Dienstjahr hinter sich, die Schießübung mitgemacht haben und gut ausgebildet sind, gewählt. Zu völlig dienstfreien Burschen nimmt man zweckmäßig solche Leute, welche im ersten Gliede stehen und dort wegen mangelhafter Körperbildung 2c. unangenehm ins Auge fallen, im Uebrigen zu Burschen 2c. Leute des zweiten Gliedes, weil sie weniger exerziren, als die andere Mannschaft und daher im ersten Gliede beim Exerziren leicht auffallen.

Zur Küche sind ordentliche, zuverlässige und reinliche Leute zu kommandiren und zwar werden sich meist solche finden, denen dadurch in Bezug auf Gesundheit (Reconvalescenten) oder auf ökonomische Verhältnisse Förderung zu Theil wird.

Bei den Kommandos zur Infanterie, zur Schießschule 2c., wird man außer der Befähigung des Kommandirten und angemessenem Wechsel in den Kompagnien noch zu berücksichtigen haben, daß der Betreffende auch noch längere Zeit die Aussicht gewährt, das Erlernte für den Dienst der Truppen nutzbar zu machen,

3) Sind Vorbereitungen für die folgende Periode (Rekrutenausbildung) zu treffen und zwar in folgenden Richtungen:

a. Zusammenstellung der Rekrutenkommandos und Ausbildung dieses Lehrpersonals.

Das Rekrutenkommando wird außer dem Offizier und dem zu seiner Unterstützung bez. Vertretung bestimmten Vizefeldwebel oder Sergeanten aus 8—9 Unteroffizieren und Obergefreiten zu bestehen haben, wenn die einzelnen Abtheilungen der in der Stärke von 35—40 Mann den Kompagnien zugetheilten Rekruten nicht über 4—5 Mann stark werden sollen, wie dies im Interesse einer gründlichen Ausbildung festzuhalten ist. Die Ausbildung des Kommandos ist von dem Offizier durch praktische Uebungen, mit welchen der theoretische Unterricht Hand in Hand geht, innerhalb der gewöhnlich zur Verfügung stehenden 4—6 Wochen nach den Anweisungen des Kompagniechefs durchzuführen.

Die Rekruten-Lehrer werden hauptsächlich in drei Beziehungen theoretisch und praktisch vorgebildet werden müssen:

1) Sind denselben ihre Pflichten als Lehrer und die richtige Behandlung der Rekruten bei den verschiedensten Anlässen klar zu machen. Den Lehrern sind zunächst die in Bezug hierauf bestehenden Allerhöchsten Kabinetsordres vorzulesen (durch Unterschrift zu bestätigen), und sind dieselben unter Hinweis auf die Bestrafungen, welchen sie sich eintretenden Falles aussetzen, vor jeder Mißhandlung der Rekruten eindringlich zu warnen. Ferner ist ihnen aber auch jedes Anfassen der Leute zu verbieten, einmal, weil dasselbe leicht in ernstlichere Thätlichkeiten übergeht, ferner auch, weil dasselbe den Vorwand zu Klagen geben kann, endlich aber, weil oft die Lehrer die Neigung haben, statt durch klare und bestimmte Korrekturen, welche jungen Lehrern oft schwer fallen, die Körperhaltung zu verbessern, den Rekruten zurechtzurücken. Um Letzteres zu vermeiden und weil es nöthig ist, die jungen Lehrer an ein lautes, deutliches Kommando und ebensolche Sprache bei den Korrekturen zu gewöhnen, muß denselben verboten werden, bei dem Kommandiren 2c. näher als 5—6 Schritt an ihre Exerzir-Abtheilung heranzutreten. Ferner ist den Lehrern klar zu machen, daß sie sich in der ersten Zeit den Leuten gegenüber mehr als Lehrer wie als Vorgesetzte fühlen müssen, einmal weil vielen Rekruten anfangs der Begriff des Vorgesetzten unklar ist, dann weil dieselben, wenn sie zunächst den Lehrer als solchen haben achten lernen, sich dann um so williger demselben als Vorgesetzten unterordnen werden. Der Lehrer

muß Lust und Liebe zur Sache bei den Leuten zu erhalten suchen, daher darf er, nachdem schon durch die Anordnung der Uebungen seitens des Kompagniechefs eine angemessene Abwechselung derselben angebahnt ist, auch die einzelnen Uebungen, namentlich nicht im Anfange, bis zur Ermüdung fortsetzen. Die Korrekturen dürfen nicht allgemein, sondern müssen unter bestimmter Bezeichnung des Mannes und des Fehlers, die Tadel müssen kurz, bestimmt und ernst ausgesprochen werden, weil oft ungeschickte Leute doch sehr reges Ehrgefühl besitzen, welches durch Lächerlichmachen untergraben wird. Es darf auch der Lehrer nicht zu viel verlangen und schnelle Erfolge sehen wollen, sondern es muß ihm klar sein, daß bei vielen Rekruten erst allmälig durch Frei- und Turnübungen der Körper dahin gebracht werden muß, daß er die richtigen Körperstellungen für das Exerziren und eine ungezwungene Haltung annehmen kann. Dasselbe gilt von dem Geschützexerziren und der Instruktion, auch hierbei muß sich der Lehrer vergegenwärtigen, daß dem Rekruten Alles neu ist und zwar nicht nur in dem einen Dienstzweige, sondern gleichzeitig in den vielen anderen auch, ebenso in seiner Kaserne, Garnison, Umgebung; er muß also seinem Gedächtniß in der ersten Zeit unendlich Vieles einprägen und da wird er Manches nicht behalten können, was er, wenn ihm durch tägliche Uebung ein großer Theil des Neuen bekannt geworden ist, später leicht hinzulernt.

Muß somit der Rekrutenlehrer auf der einen Seite sein Verhalten so einrichten, daß er dadurch die Ausbildung nicht schädigt, so muß er auf der andern Seite durch dasselbe unausgesetzt fördernd in den hauptsächlichsten Punkten der militärischen Erziehung wirken. Hierhin gehört, daß er auch das kleinste Versehen in Bezug auf militärische Ordnung, soldatisches Benehmen ꝛc. von Anfang an nicht ohne Belehrung oder Rüge hingehen läßt. Namentlich muß er aber auch selbst sein Auge schärfen, damit ihm nicht der kleinste Fehler zunächst im Anzuge, der Reinlichkeit ꝛc. entgeht, alsdann wird er mit der Zeit auch ebenso die Exerzirfehler sehen lernen. Nächst Reinlichkeit und gutem Sitz der Bekleidung muß der Lehrer stets die Pünktlichkeit im Auge behalten, denn zu dieser nothwendigen Eigenschaft des Soldaten muß der Rekrut meist erst erzogen werden; bei alledem ist das Beispiel des Lehrers von hervorragendem Nutzen.

Ferner wird der Lehrer jede sich darbietende Gelegenheit be-

nutzen, um die Leute an Lebendigkeit in ihrem Benehmen, an unausgesetzte Thätigkeit und an Nachdenken zu gewöhnen. Viele Leute bringen die Gewohnheit an langsames Wesen, schläfrige Thätigkeit mit und können nicht eher gute Soldaten werden, bevor sie diese nicht ablegen; Viele sind in den Ruhepausen, welche die körperlichen Uebungen erheischen, völlig unthätig, während sie daran gewöhnt werden müssen, auch diese nützlich zur eigenen Belehrung zu verwenden: Der Lehrer giebt hierzu das Beispiel während der Exerzir-Uebungen, indem er die Pausen benutzt, um über alle in den Bereich der Rekruten-Ausbildung gehörenden Dinge Belehrungen zu geben und durch Fragen das selbstthätige Denken anzuregen. Letzteres fördert er außerdem dadurch, daß er sucht, Alles, was sich die Rekruten einzuprägen haben, mit Gründen zu belegen und hierdurch leichter verständlich zu machen. Dies gilt namentlich auch für das Geschütz-Exerziren und den Vortrag über das Artillerie-Material, weil nur so die Leute das Erlernte gut im Gedächtniß behalten werden. Endlich müssen die Rekruten auch daran gewöhnt werden, dies Erlernte deutlich und laut auszudrücken, der Lehrer wird sie daher möglichst viel zu selbstständigen Antworten, zur Auffindung der Gründe anregen, auch wird er um die deutliche und kurze, soldatische Ausdrucksweise den Leuten anzugewöhnen, schon von Anfang an dieselben zur Erstattung von Meldungen, zu denen der Dienst täglich Gelegenheit giebt, anhalten.

Neben der Ausbildung als Lehrer muß das Rekruten-Kommando aber auch auf die Pflichten hingewiesen werden, welche den Einzelnen aus der Stellung als Korporalschaftsführer und als älterer Kamerad den Rekruten gegenüber erwachsen und sind die bez. Abschnitte aus dem „Fuß-Artilleristen", zu denen die Einleitung zur Dienstvorschrift für Unteroffiziere der Feld-Artillerie eine zweckmäßige Erweiterung bildet, von den Offizieren des Rekruten-Kommandos mit denselben im Vortrage durchzugehen.

2) Muß dem Rekruten-Kommando die Ausbildung des einzelnen Mannes im zu Fuß-Exerziren und die Benutzung der Freiübungen und des Turnens zu diesem Zweck klar gemacht und Gelegenheit gegeben werden, dies praktisch an einer kleinen Abtheilung (event. am Rekruten-Kommando selbst) zu zeigen oder zu üben.

Die von Seiten des Kompagnie-Chefs für die Ausbildung im zu Fuß-Exerziren, den Freiübungen und dem Turnen getroffenen

Anordnungen werden an sich schon Sicherheit bieten, daß dabei ein verständiger Gang (wie er bei der folgenden Periode hier anzudeuten versucht ist) innegehalten werden wird, für die Ausbildung der Lehrer kommt es aber darauf an, diesen auch ein Verständniß für die in Aussicht genommene Methode beizubringen und ihnen die zu befolgenden Grundsätze klar zu machen. Von letzteren sind folgende besonders hervorzuheben:

aa) Die ganze Ausbildung beruht auf der Dressur des einzelnen Mannes. Ist dieser, durch Freiübungen und Turnen vorbereitet, im zu Fußexerziren gut ausgebildet, so daß er in der Körperhaltung, im Marschiren, bei den Griffen ꝛc. nichts zu wünschen übrig läßt, so wird das Exerziren in der zusammengestellten Abtheilung später in kürzester Zeit zu erlernen sein, weil alsdann nur noch Gleichmäßigkeit hinein zu bringen ist. Diese Einzeldressur ist um so nothwendiger, als im Anfang bei jedem Rekruten eine große Anzahl Fehler zu korrigiren sind und die Lehrer, wenn sie mehr als einen Mann gleichzeitig exerziren, doch immer nur einen Mann korrigiren können und während dieser oft nicht unbedeutenden Zeit prägen sich die übrigen Leute leicht falsche Stellungen ein, die später schwer herauszubringen sind. Oft sind die Lehrer, namentlich die jüngeren, gar nicht fähig, die Fehler bei mehreren Leuten gleichzeitig schnell zu sehen und zu korrigiren und sie übersehen daher eine Anzahl derselben, was nur nachtheilig wirken kann. Es wird somit als Grundsatz aufzustellen sein, daß in den ersten Wochen niemals die Abtheilungen zu 4—5 Mann zusammen exerziren dürfen, sondern daß die Leute stets einzeln vorgenommen werden müssen; diejenigen, welche der Lehrer nicht üben läßt, üben sich selbst unter gegenseitiger Aufsicht, wodurch die Leute selbst am besten lernen, was richtig, was falsch ist. Oft wird es sich auch thun lassen, in der ersten Zeit noch einige Gefreite bezw. ältere Kanoniere, welche befähigt sind, den Rekruten die Anfangsgründe einer richtigen Körperhaltung ꝛc. beizubringen, als Hülfslehrer den Rekruten-Abtheilungen zuzutheilen.

bb) Es muß allmälig vom Leichten zum Schweren fortgeschritten werden und es darf zu der folgenden Uebung erst übergegangen werden, wenn die vorige sicher erlernt ist, wobei von einzelnen Nachzüglern selbstredend abzusehen ist; diese werden alsdann in denjenigen Uebungen, die sie nicht gut erlernt haben, nachgearbeitet. Allzustrenge darf dieser

Grundsatz jedoch nicht durchgeführt werden, da er unter Umständen zur völligen Erschöpfung der Leute führen und ihnen dadurch Lust und Liebe zum Lernen nehmen könnte; es wird also, wenn ein und dieselbe Uebung bereits sehr lange gedauert hat, schon der Abwechselung wegen zu einer anderen übergegangen werden können auch wenn erstere noch nicht ganz tadellos ausgeführt war.

cc) Der Zweck und Werth der Uebungen muß von den Lehrern richtig erkannt werden. — Es sei in dieser Beziehung darauf hingewiesen, daß die Freiübungen nur als Vorübungen für das Exerziren zu betrachten sind, es kommt daher nicht darauf an, daß alle Rekruten eine bestimmte Anzahl von Freiübungen in möglichster Vollendung vorstellen können, sondern durch die Uebungen sollen diejenigen Körpertheile, welche durch schlechte Bildung oder Gewöhnung eine gute Körperhaltung in Stellung oder Bewegung verhindern, eine allmälige Umbildung erfahren. Es folgt schon hieraus, daß dem einen Mann in dieser, dem anderen in jener Richtung diese Uebungen besonders förderlich sind, namentlich wird bei sehr vielen Rekruten beispielsweise eine große Uebung der Hals- und Genickmuskeln nothwendig sein, um ihnen eine ungezwungene richtige Haltung und Drehung des Kopfes zu ermöglichen.

Auch das Turnen ist nicht als Selbstzweck zu betrachten, sondern die Turnübungen werden dem Körper die Gewandtheit und Geschmeidigkeit geben, welche ihn zur guten Ausführung der Exerzirbewegungen befähigen und die geschickte Ausführung der Verrichtungen bei der Bedienung und Handhabung der Geschütze ermöglichen. Außerdem geben die Turnübungen aber mehr wie die anderen Exerzirübungen Gelegenheit, den Rekruten lebendig, gewandt und dreist zu machen. Dieser Zweck ist daher stets vor Augen zu haben und dabei wird gerade bei diesen Uebungen es dem Lehrer leicht sein, Lust und Liebe zur Sache zu wecken, ein ungezwungenes und frohes Wesen, ohne daß dabei die militairischen Formen außer Acht gelassen werden dürfen, anzugewöhnen.

dd) Richtige Beurtheilung der einzelnen Uebungen hinsichtlich ihrer Schwierigkeit rc. muß dem Lehrer eigen sein. So sind z. B. die Uebungen im langsamen Schritt und die des Honneurmachens äußerst schwierig und dürfen deshalb in den ersten Tagen gar nicht vorgenommen werden, denn es muß erst durch die Freiübungen dem Manne die Fähigkeit gegeben werden, die Arme und Beine einzeln zu bewegen, ohne dabei andere

Körpertheile zu verdrehen, sonst können die genannten Uebungen niemals gelingen. Dazu kommt, daß der langsame Schritt höchst anstrengend ist und, auf hartem Boden viel geübt, leicht zu Fußkrankheiten Veranlassung giebt, welche, durch nicht ganz passendes Schuhwerk bei den Rekruten häufig begünstigt, demnach durchaus vermieden werden müssen. Ebenso sind Armbewegungen und die Arme anstrengende Turnübungen während der Impfperiode zu vermeiden. Endlich sei noch angeführt, daß die einzelnen Freiübungen überhaupt im Anfang nur kurze Zeit vorgenommen werden dürfen, denn die Kräfte des Schülers sollen nie bis zur Erschöpfung in Anspruch genommen, sondern sie sollen geübt und durch Uebung gestärkt werden; auch dürfen die Uebungen nicht einseitig vorgenommen werden, d. h. es muß z. B. dem Beugen des Rumpfes vorwärts das Beugen rückwärts, der Uebung des rechten Armes die entsprechende des linken Armes folgen.

Die Ausbildung des Rekruten-Kommandos in dieser Richtung wird auf theoretischem und praktischem Wege zu geschehen haben. Theoretisch werden demselben die eben erwähnten Gesichtspunkte klar gemacht werden und davon, daß dies gelungen, wird man sich auf praktischem Wege dadurch überzeugen, daß man den einzelnen Lehrern Gelegenheit giebt, sich gegenseitig bei den täglichen Uebungen ganz nach Art der Rekruten-Ausbildung zu exerziren, oder daß man besonders schlechte Exerzirer aus der Kompagnie, welche in der Ausbildung nachgebracht werden sollen, zu den Uebungen des Rekruten-Kommandos hinzuzieht. Da es außerdem aber darauf ankommt, daß die Rekruten-Lehrer selbst in Stellung, Körperhaltung und allen Uebungen das beste Beispiel geben und ihren Schülern wirklich Gutes zeigen können, so empfiehlt es sich, einen als besonders guten Exerzirmeister bekannten Unteroffizier zu beauftragen, daß er einen Ausbildungs-Kursus mit dem Rekruten-Kommando von den ersten Anfangsgründen an durchmacht. Da diese Vorübung vom entscheidensten Einfluß auf die gute Ausbildung der Rekruten ist, so haben der Rekruten-Offizier und der Kompagnie-Chef auf diese Uebungen die eingehendste Sorgfalt zu verwenden.

3) Müssen mit dem Rekruten-Kommando das Reglement des bez. Grundkalibers, die Instruktion für die Bedienung der Geschütze und die einfachen Handhabungsarbeiten theoretisch und praktisch durchgearbeitet werden.

Diese Ausbildung wird daher in Folgendem zu bestehen haben:

aa) In der theoretischen Durchnahme des Reglements dergestalt, daß der Wortlaut desselben eingeprägt und an vielen Stellen die Gründe eingeschaltet werden, welche das Reglement nicht enthält, welche aber die Lehrer wissen müssen, wenn sie den Rekruten klar machen sollen, weshalb die einzelnen Unterrichtungen so und nicht anders vorgenommen werden müssen. Diese Gründe sind größtentheils in der Instruktion über die Verrichtungen bei der Bedienung enthalten und ist diese daher im Anschluß an das Reglement gründlichst durchzunehmen; bei beiden Büchern sind hierbei die zuletzt erfolgten Abänderungen besonders in's Auge zu fassen.

bb) Im praktischen Durchexerziren des Reglements in ähnlicher Weise, wie am Schlusse von 2) angegeben, so daß die einzelnen Lehrer abwechselnd den Posten als Geschütz-Kommandeur übernehmen und dabei zeigen, daß sie die vorschriftsmäßige Ausführung der Verrichtungen bei der Bedienung zu überwachen verstehen bezw. dieses erlernen. Nächst der reglementarischen Bedienung sind alsdann alle möglichen Zufälle, welche bei der Bedienung vorkommen können (Herausfallen des Vorsteckers 2c.), auch solche, für welche das Verhalten nicht im Reglement vorgeschrieben ist, mit dem Rekruten-Kommando durchzunehmen. Dabei ist auch besonders die Besprechung der mechanischen Einrichtungen des Artillerie-Materials zu bewirken und die Lehrer sind in Bezug auf die Fähigkeit, dieselben den Rekruten verständlich zu machen, zu prüfen, bezw. in dieser Richtung noch auszubilden. Die Grenzen, in welchem Umfange die Rekruten mit diesen Einrichtungen bekannt zu machen sind, werden bei dieser Gelegenheit durchaus innezuhalten sein.

cc) In der praktischen Uebung, die einfachen Handhabungsarbeiten zu leiten, ebenfalls durch abwechselnde Uebernahme der Leitung durch die einzelnen Lehrer. Diese müssen dabei aber nicht nur die nöthige Gewandtheit in dieser Leitung zeigen, sondern sich auch die Fähigkeit aneignen, die bei der Handhabung benutzten einfachen Maschinen in ihrer Einrichtung und Wirkung zu erklären.

b) Ausbildung von Rekruten-Lehrern in besonderen Dienstzweigen. Turnen, Gewehr-Exerziren, Schießen 2c.

Wenn auch die Ausbildung der Rekruten-Kommandos im Allgemeinen Sache der Kompagnie ist, so ist es für einige Dienst-

zweige doch wünschenswerth, daß die Ausbildung von Lehrern vom Bataillon in die Hand genommen wird. Zu diesem Zweck werden, vielleicht an zwei Tagen in der Woche je eine Stunde die Rekruten-Kommandos des Bataillons zusammengezogen, um unter Leitung eines Offiziers (am besten desjenigen, welcher das Kommando zur Infanterie gehabt hat) das Infanterie-Exerziren und demnächst die Instruktion über das Scheibenschießen der Infanterie (mit Abänderungen für die Fuß-Artillerie) praktisch durchzunehmen, damit in beiden Beziehungen die Ausbildung im Bataillon nicht nur nach richtigen, sondern auch einheitlichen Grundsätzen erfolge. Ebenso wird die Ausbildung von Turnlehrern (etwa auf zweimal in der Woche eine Stunde) zweckmäßig namentlich dann vom Bataillon in die Hand genommen, wenn ein dazu besonders geeigneter Offizier, wie ihn jede Kompagnie eben nicht haben wird, beim Bataillon vorhanden ist (z. B. durch Besuch der Central-Turn-Anstalt). Diese Einrichtung giebt gleichzeitig Gelegenheit, die besten Turner im Bataillon herauszufinden und aus ihnen eine Muster-Turnklasse zu formiren, welche auch in den späteren Ausbildungsperioden ihre Uebungen unter jenem Offizier fortsetzt und das Verständniß für diesen Dienstzweig, sowie Lust und Liebe zu demselben in den Kompagnien weiter verbreitet.

c) Gründliche Instandsetzung und Revision der für die Rekruten bestimmten Bekleidungen.

Die für die Rekruten bestimmten Exerzir-Anzüge müssen denselben in reinlichem, ganzen und auch äußerlich möglichst ansehnlichem Zustande übergeben werden. Hierzu ist nächst der Reinigung erforderlich, daß sie nach und nach von dem Schneider der Kompagnie in Stand und nach Maßgabe der vorhandenen Mittel mit neuen Theilen (Kragen, Paspel ꝛc.) versehen und demnächst Appell damit zur Revision angesetzt wird. Da der Rekrut vor allen Dingen daran gewöhnt werden soll, auf sein Aeußeres zu halten, so dürfen ihm auch bei der schlechtesten Ganitur nur gut verpaßte, vorschriftsmäßig sitzende, saubere und möglichst gut aussehende Sachen gegeben werden. Besonderer Werth ist auf die Stiefeln zu legen, da unganzes Schuhwerk in der zur Zeit der Ausbildung eintretenden schlechten Jahreszeit Krankheiten und zu hartes oder nicht passendes Schuhwerk Fußkrankheiten herbeiführt. Die für die Rekruten bestimmten alten Stiefel müssen mithin ausgebessert und geschmiert sein, ehe man sie denselben in die Hand giebt; jeder

Rekrut muß sogleich mit einem Paar guter und einem Paar schlechterer Stiefel ausgerüstet werden.

d) Vorbereitung des Vortrages in den verschiedenen Klassen.

Hierzu müssen die Eintheilung in Klassen, das Pensum für jede einzelne, die zu Grunde zu legenden Bücher, Vorschriften ꝛc. festgestellt werden. Namentlich ist aber die Ausdehnung, in welcher die einzelnen Kapitel in den verschiedenen Klassen vorgetragen werden sollen, genau anzugeben; dies ist am wichtigsten für die Rekruten, damit diese nicht mit zu vielem Auswendiglernen überlastet werden. Für die Rekrutenklasse ist es ferner zweckmäßig, graphische Darstellungen zu benutzen, durch welche, namentlich, wenn sie in den Kasernements aufgehängt werden, das Lernen wesentlich erleichtert wird. Zu solchen Darstellungen eignen sich namentlich: die Armee-Eintheilung, die Eintheilung der Artillerie, die Stammtafel des Kaiserlichen Hauses, die Garnisonen der Fuß-Artillerie auf einer Karte von Deutschland u. s. f. Auch für den artilleristischen Vortrag läßt sich von diesem Hülfsmittel insonders bei den Röhren, Verschlüssen und bei der Darstellung von Flugbahnen ꝛc. Nutzen ziehen und werden sich zur Anfertigung derartiger Darstellungen in der Regel Avancirte finden, welche sich der Feuerwerks-Carrière widmen wollen, bezw. kann sie nach und nach durch die Regimentsschüler erfolgen. Ferner müssen Tabellen derjenigen Zahlenangaben aufgestellt werden, welche den Rekruten eingeprägt werden sollen, damit hierin durch den Uebereifer mancher Lehrer nicht zu weit gegangen wird.

In Betreff der Eintheilung in Klassen wird häufig so verfahren, daß der Vice-Feldwebel bezw. Sergeant, welcher beim Rekruten-Kommando ist, auch den Vortrag übernimmt oder es wird, falls dieser nicht die besten Resultate verspricht, eine andere Persönlichkeit, welche durch vieljährige Uebung besonders Gutes zu leisten verspricht, hierzu ausersehen, und so werden die Rekruten meist Jahr aus Jahr ein von derselben Persönlichkeit in nur einer Klasse unterrichtet. Da indessen immer etwa 40 Rekruten vorhanden sind, so ist die Eintheilung in zwei Klassen zweckmäßig, zumal wenn man berücksichtigt, daß meist der Vortrag des Abends nach anstrengendem Dienst in einer verhältnißmäßig engen, schlecht erleuchteten Stube stattfinden muß und es so dem Lehrer wesentlich erschwert ist, eine große Anzahl von Schülern zu beaufsichtigen.

Die Eintheilung in zwei Klassen gewährt aber noch den Vortheil, daß man einen zweiten Lehrer in diesem Dienstzweige ausbildet und einen Ersatz hat, wenn der alte, bewährte Lehrer ausscheidet oder erkrankt; endlich kann man alsdann auch die befähigteren und fleißigeren Schüler von den anderen scheiden, die letzteren häufiger unterrichten als die ersteren und so den Wetteifer der Leute anregen.

Als Grundlage für den Vortrag ist im Allgemeinen „Der Fuß-Artillerist" zu nehmen, indessen muß doch für die einzelnen Klassen Verfügung darüber getroffen werden, was von dem Inhalte gegeben werden soll; außerdem giebt im genannten Buch der dienstliche Theil nur den Rahmen für den Kanonier-Vortrag, den örtlichen Verhältnissen konnte ebenfalls naturgemäß keine Rechnung getragen werden und somit werden Ergänzungen des Stoffes hier und da nöthig werden.

Als Beispiel für derartige Dispositionen möge hier Folgendes Platz finden:

I. Eintheilung des Vortrages bei den Rekruten.

A. Dienstlicher Theil.

In welcher Ausdehnung:

Kapitel 1. Bestimmung und Pflichten des Soldaten. Nach dem „Fuß-Artillerist".

Kapitel 2. Ordnungs-Vorschriften;

Kapitel 3. Bekleidung und Putz;

Kapitel 4. Militairische Formen;

im Allgemeinen nach dem „Fuß-Artillerist", jedoch erheblich gekürzt, da Alles fortfallen kann, was der Rekrut durch die Gewohnheit des militairischen Lebens und praktische Unterweisung beim Exerziren und anderen Uebungen leichter und besser lernt, wie durch den Vortrag. Dagegen ist der Rekrut über seine Kompetenzen gründlich zu belehren.

Kapitel 5. Militairische Einrichtungen. Erkennungszeichen der militairischen Grade. Zusammensetzung der deutschen Armee aus Armee-Korps. Eintheilung des Armee-Korps, zu welchem das bez. Fuß-Artillerie-Regiment gehört. Anzahl der Fuß-Artillerie-Regimenter; ganz im Allgemeinen deren Dislokation in großen Festungen und an der Küste. Fuß-Artillerie-Brigaden und Inspektionen, die General-Inspektion der Artillerie. Personalien des Regiments-Verbandes und der höheren Vorgesetzten innerhalb der Artillerie und in der Garnison bezw. im Armee-Korps.

Kapitel 6. Ortskenntniß. Die Bureaux der vorgesetzten und sonst wichtigen Behörden in der Garnison. — General-Kommando. — Kommandantur. — Artillerie-Depot. — Fortifikation. — Regiments- und Bataillons-Büreau. — Offizier-Wohnungen des Truppentheils.

Kapitel 7. Verhalten bei besonderen Diensten und auf Urlaub. Als Ordonnanz, bei Verhören, als Richter, Schildwache, Patrouilleur, auf Kommando und auf Urlaub.

Kapitel 8. Das deutsche Kaiser-, bezw. preußische Königshaus. Es wird für den Rekruten ein nicht zu großes Pensum sein, wenn er über die Person Sr. Majestät, Ihrer Majestät, den Kronprinzen und die Kronprinzessin, die Großherzogin von Baden, die Prinzen Wilhelm und Heinrich, den Generalfeldzeugmeister der Artillerie und den Prinzen Friedrich Carl unterrichtet wird.

Kapitel 9. Die Geschichte der Kompagnie. Entstehung, mitgemachte Feldzüge, Auszeichnung einzelner Mannschaften zc.

Kapitel 10. Die Jägerbüchse M./71. Haupttheile, Schloßmechanismus, Behandlung, Reinigung; Verhalten auf dem Schießstande, Anschlag und Zielen.

B. Artilleristischer Theil.

In welcher Ausdehnung:

Kapitel 1. Pulver. Bestandtheile, Haupteigenschaften, Sorten, Vorsichtsmaßregeln, Verhalten auf Begleit-Kommando beim Pulver-Transport.

Kapitel 2. Geschützröhre. Verschiedene Arten von Röhren; äußere Theile, deren Benennung und Zweck, desgl. innere Theile. Einrichtung und Behandlung des Verschlusses, speziell für das Grundkaliber und dessen Variationen, später des dem Grundkaliber nicht eigenthümlichen Verschlusses. Rohrgewichte in Centnern, Ort, wo dieselben in Kilo verzeichnet sind.

Kapitel 3. Laffeten. Verschiedene Arten, —

Benennung und Zweck der Haupttheile } für das Grund-
Gewicht in Centnern } kaliber.

Allgemeine Einrichtung der Mörserlaffeten.

Kapitel 4. Protzen. Arten — Zweck — Haupttheile der zum Grundkaliber gehörigen Belagerungsprotze.

Kapitel 5. Wagen. Schlepp-, Sattel-, Blockwagen und Karren. Benutzung derselben. Benennung der Haupttheile und deren Zweck

Kapitel 6. Munition. Geschosse und Ladungen des Grundkalibers. Bestandtheile und Zweck der einzelnen Theile. Gewicht der Geschosse, der Gebrauchs- und Sprengladungen, — in letzter Zeit die anderen Kaliber.

Zündungen: einzelne Theile, Zweck derselben, Funktionen der Zündvorrichtung und des Shrapnelzünders. Beschreibung und Zweck der Schlagröhren.

Kapitel 7. Maschinen. Hebezeuge — welche Arten — verschiedene Tragfähigkeit — Haupttheile und Zweck derselben für die Handhabung der Last.

Kapitel 8. Geschützzubehör. Zweck aller Stück des Zubehörs; zugleich Art der Anwendung praktisch zeigen.

Kapitel 9. Schießen. Begriff der Flugbahn. — Schußarten und Zweck derselben. — Art und Zweck des Mörserfeuers. — Aufstellung des Geschützes. — Richten mit Aufsatz, Quadrant, Richtscala. — Behandlung von Rohr, Verschluß, Munition beim Schießen. — Beobachtung von Schüssen. — Erklärung von + und —. Erklärung der hauptsächlichsten — direkten und indirekten — Ziele des Festungskrieges.

Kapitel 10. Befestigungen. Benennung der hauptsächlichsten Werke und Linien bei den Festungswerken. — Erklärung der Baulichkeiten zu Defensionszwecken. — Allgemeine Kenntniß der Hauptwerke in der Garnison-Festung, Terrain vor dem Exerzirwerk.

Kapitel 11. Batteriebau. Beschreibung — Zweck — Anfertigung der Batteriebau-Materialien. — Zweck der Batterien. — Benennung und Zweck der einzelnen Theile. — Die einzelnen Arbeiten beim Bau einer Normal-Batterie.

II. Vortrag der alten Kanoniere.

Derselbe wird während der ersten Uebungs-Periode zunächst die Lücken auszufüllen haben, welche im ersten Jahre geblieben sind; hierin wird zu rechnen sein die bessere Orientirung in den Festungswerken der Garnison und in dem Schußbereich der Festung. Dieselbe wird sehr zweckmäßig bei Gelegenheit kleiner Felddienstübungen, zu denen jetzt die beste Zeit ist und zu welchen die Vereinigung der alten Leute des Bataillons praktisch ist, zu bewirken sein. Ferner werden diejenigen Kapitel, welche im Vorjahre besondere Schwierigkeiten geboten haben, zur Nachhülfe nochmals durchgearbeitet und der ganze Vortrag, wie er für die Rekrutenklasse vorgeschrieben ist,

von Anfang bis zu Ende wiederholt und in den einzelnen Kapiteln entsprechend erweitert. Für diese Erweiterung ist im dienstlichen Theil der „Fuß-Artillerist" maßgebend, während dies Buch in dem artilleristischen Theil für den Kanonier zu viel enthält, weshalb in diesem die Erweiterung sich nur auf einzelne Kapitel und auf einen angemessenen Grad erstrecken darf. Solche Kapitel sind namentlich die das Material umfassenden, weil nunmehr auch die außer dem Grundkaliber bestehenden Geschütze mit ihrer Munition eines eingehenden Unterrichts gewürdigt werden müssen, in diesen Kapiteln ist daher eine Erweiterung, während in den übrigen nur eine Vertiefung des Rekruten-Unterrichts erforderlich ist, für die alten Kanoniere geboten.

III. Eintheilung für den Avancirten-Vortrag.

A. Dienstlicher Theil.

Im Allgemeinen wird sich der Vortrag an den „Fuß-Artillerist" anlehnen können; da dessen dienstlicher Theil jedoch nur für den Kanonier-Vortrag bestimmt ist, so wird eine Erweiterung geboten sein, zu welcher folgende Bücher benutzt werden können:

Dieckmann, Handbuch für die Unteroffiziere der Festungs-Artillerie (dienstlicher Theil),

Dienstvorschrift für Unteroffiziere der Feld-Artillerie (Einleitung und erste Abschnitte), ferner die Garnison-Dienst-Instruktion, Spezialvorschriften über Disziplinarbestrafung, Weg der Beschwerdeführung und andere, deren Inhalt aus der Anführung der folgenden Kapitel zu entnehmen ist.

Kapitel 1. Von der Bestimmung, den Verhältnissen, den Diensten und Pflichten eines Unteroffiziers im Allgemeinen.

Kapitel 2. Der Korporalschaftsdienst — im Allgemeinen — und in Bezug auf die einzelnen hierbei in Betracht kommenden Gesichtspunkte.

Kapitel 3. Der Dienst als Unteroffizier du jour und bei besonderen Diensten in der Garnison.

Kapitel 4. Kasernen- und Quartier-Ordnung nebst örtlichen Spezial-Bestimmungen.

Kapitel 5. Der Dienst als Lehrer bezüglich des mündlichen Unterrichts wie bei den praktischen Uebungen.

Kapitel 6. Wacht- und Garnisondienst. Pflichten, Befugnisse, Dienst des Wachthabenden, Verhalten desselben in besonderen Fällen — bei Allarm, Feuerlärm 2c.



Kapitel 7. Vom Gerichtsdienst.

Kapitel 8. Ueber die Disziplinarstrafen und den Weg der Beschwerdeführung.

Kapitel 9. Ueber die Verpflegung und alle sonstigen Kompetenzen, in der Garnison, auf Märschen 2c.

Kapitel 10. Der Dienst auf Märschen, als Quartiermacher und bei sonstigen Kommandos.

Kapitel 11. Die Armee-Eintheilung, Eintheilung des bez. Armee-Korps. Organisation und Dislokation der Fuß-Artillerie und deren Behörden. Geschichte des Regiments bezw. der Kompagnie.

Kapitel 12. Erweiterte Kenntniß der Jägerbüchse M/71, deren Behandlung, Schießen, Anschlag und Zielen.

Kapitel 13. Die einfachsten Formen des zerstreuten Gefechtes — Felddienst.

B. Artilleristischer Theil.

Im Allgemeinen wird hierbei ein enger Anschluß an den „Fuß-Artillerist" stattfinden, indessen kann einiges daraus im Vortrage entbehrt werden, weil darüber schon im praktischen Dienst hinreichende Belehrung gewährt wird. Andererseits erscheint hier und da eine Ergänzung wünschenswerth, um dem Unteroffizier in einigen Punkten auch eine über den unmittelbaren Dienstgebrauch hinausgehende Kenntniß zu verschaffen. Aus diesem Gesichtspunkte würden die in Nachfolgendem befindlichen Abweichungen von dem „Fuß-Artillerist" zu beurtheilen sein und wäre ausdrücklich hervorzuheben, daß in diesen ergänzenden Punkten stets nur eine ganz allgemeine und kurze Orientirung gemeint ist.

Kapitel 1. Pulver. — Pulversorten und Eigenschaften derselben — ganz kurz und allgemein die Fabrikation. Kennzeichen des guten und schlechten Pulvers. — Prüfung. — Aufbewahrung und Behandlung desselben. — Pulverarbeiten und Pulvertransporte.

Kapitel 2. Geschützröhre. — Die verschiedenen Arten und Zwecke der Geschütze und die verschiedenen Konstruktionen derselben. Die Zwecke der einzelnen Theile und daraus hergeleitet die Erklärung der Konstruktion des Rohres. Der Kolben-, Doppelkeil-, Flachkeil- und Rundkeil-Verschluß. Glatte Kanonenröhre. Mörserröhre. Behandlung der Röhre, Verschlüsse, Liderungen bei Aufbewahrung und Fertigmachen zum Gebrauch.

Kapitel 3. Laffeten, Protzen und Wagen. — Die in der Festungs- und Belagerungs-Artillerie (bez. Küsten-) vorhandenen Arten. Allgemeine Einrichtung der Belagerungs- und Festungs-Protzen. — Einrichtung und Zweck der Wagen ꝛc. bei Belagerungs- und Festungs-Artillerie.

Kapitel 4. Kriegsfeuerwerkerei. Die Munition der gezogenen Geschütze und Mörser. — Arten derselben. — Zweck der einzelnen Theile. — Gründe für die Einrichtungen. — Fertigmachen und die dazu gehörigen einfachen Laboratorium-Arbeiten, Untersuchung, Aufbewahrung, Unterbringung beim Gebrauch. Die Zündvorrichtungen und Shrapnelzünder. — Einrichtungen und Funktioniren. — Versager. — Schlagröhren, Zünd- und Pillenlichte, Leuchtfackeln, Raketen.

Kapitel 5. Schießen. — Aufstellung der Geschütze, Revision und Unterbringung der Munition, Behandlung der Geschütze beim Schießen, Feuerdisziplin. Hülfsmittel für das Schießen. Beobachtung und allgemeine Regeln für die Korrektur. Kenntniß der Schußtafeln. Einschießen mit Granaten und in einfachen Fällen Korrektur beim direkten und indirekten Schuß. Einschießen mit Shrapnels nach vorherigem Granatschießen und Korrektur in einfachen Fällen. Charakteristik der verschiedenen im Festungskriege vorkommenden direkten und indirekten Ziele. Kartätschschießen, Mörserschießen, Nachtschießen, Raketenschießen.

Kapitel 6. Handhabung und Aufstellung der Geschütze. — Maschinen und Geräthschaften — spezieller Gebrauch und Kraftersparniß durch dieselben. — Transport von Röhren und Laffeten, Aufstellung der Geschütze unter verschiedenen Verhältnissen, Marschfertigmachen der Geschütze, Verladen auf Eisenbahnen.

Kapitel 7. Befestigungen. — Permanente Befestigung in ihrem Unterschiede von Feld- und provisorischen Werken. Charakteristik des jetzigen Befestigungssystem ganz allgemein. Die Eigenthümlichkeiten der Garnison-Festung und des Vorterrains bis 4000 m. vor der äußeren Befestigungslinie. Zunächst ist das Terrain vor dem Exerzirwerk in's Auge zu fassen, später werden die Uebungen im Festungsdienst, Armirungsübungen, Uebungsmärsche ꝛc. Gelegenheit geben, diese Kenntniß nach und nach zu erweitern. Die Einrichtung der Wälle und der Baulichkeiten zu Vertheidigungszwecken, an den örtlichen Einrichtungen erläutert. Kenntniß der wichtigen Baulichkeiten, wie Laboratorien, Geschützrohrschuppen ꝛc., welche bei der Armirung eine Rolle spielen.

Kapitel 8. Angriff von Festungen. — Belagerungsmittel, Belagerungspark der Artillerie, Ingenieurpark. Hauptmomente im Gange einer Belagerung. Gebrauch der Geschütze und Batterien beim Angriff: Charakteristik der einzelnen Geschütze, erste und zweite Artillerie-Aufstellung. Batteriebau: Vorbereitung, Ausführung, Armirung und Munitionsversorgung. Kurze Angabe der dem Ingenieur zufallenden Arbeiten.

Kapitel 9. Vertheidigung der Festungen. — Ausrüstung mit Material und Personal. Armirungsarbeiten. Vorkehrungen, um den Feind möglichst weit abzuhalten; Errichtung der Vertheidigungsposition zwischen den Forts, Anschluß- und Zwischen-Batterieen, deren Armirung und Munitionsversorgung. Kampf bis zum Fall der Position der Forts. Kampf um das Terrain zwischen Forts und Haupt-Enceinte. Kampf um die Stadt-Enceinte und Abschnitte.

e) Vorbereitung des Geschütz-Materials der Exerzir-Artillerie, der Geschützaufstellungen, der Turngeräthe ꝛc. für die nächste Uebungsperiode.

Nach § 41 der Vorschrift für die Verwaltung des Uebungs-Materials der Fuß-Artillerie fällt die Revision des Exerzir-Materials in die erste Uebungs-Periode und werden in Folge derselben die nöthigen Instandsetzungen, Beschaffungen ꝛc. so eingeleitet werden müssen, daß beim Beginn des Geschütz-Exerzirens der Rekruten das Material vollständig und in gutem Zustande ist. Ebenso ist mit der Revision, Instandsetzung und Ergänzung der Turngeräthe zu verfahren. Wiewohl in der ersten Zeit die Rekruten noch nicht an die Geschütze kommen, so muß doch vorher schon für zweckmäßige Aufstellung der Geschütze Sorge getragen und der Etat an solchen durch Empfang vom Artillerie-Depot ergänzt werden. Die Uebungswerke liegen oft vom Kasernement sehr entfernt und es wird sich daher oft empfehlen, für die erste Zeit der Ausbildung die Geschütze des Grundkalibers in einem nahegelegenen Werke oder, wenn dies nicht angängig, auf dem Kasernenhofe aufzustellen, um die ersten Instruktionen über das Geschütz und die ersten Exerzir-Uebungen ohne die oft langen Märsche auf schlechten Wegen ausführen zu können. Die Aufstellung der Geschütze wird daher während der Rekruten-Ausbildung meist eine andere sein, wie in den späteren Perioden und die erforderlichen Ortsveränderungen bezw. der Transport der Geschütze aus den Aufbewahrungsräumen

des Artillerie-Depots nach den Uebungsplätzen wird man gut thun, noch in günstiger Jahreszeit, sobald die alten Leute disponibel sind, vorzunehmen, weil später der Tansport schwerer Geschütze bei weiten, schlechten Wegen oft kaum zu überwindende Schwierigkeiten bietet. Ferner wird durch die Ueberweisung der Grundkaliber an die Rekruten und den Beginn der Ausbildung der im zweiten Jahre dienenden Leute an den für dieselben durch Verf. der G.-J. d. Art. vom 19. Oktober 1874 bestimmten Geschützen eine andere Eintheilung für die Benutzung der Exerzirgeschütze durch die Kompagnieen des Bataillons nöthig. Ebenso ist die Benutzung der Uebungsplätze, der Turngeräthe &c. für die bevorstehende Uebungsperiode neu zu regeln.

f. Vorbereitung der Kompagnieschule.

In dem Armee-Verordnungs-Blatt vom 17. November 1876 Nr. 24 sind die Vorschriften über die Kapitulantenschulen bei den Truppen enthalten und ist in den Schlußbestimmungen festgesetzt, daß bei der Artillerie mindestens die Ziele erreicht werden müssen, welche in den Vorschriften für den Unterricht auf der ersten Stufe enthalten sind.

Es ist hierbei darauf zu achten, daß wirklich Leute, welche das Pensum erlernen sollen, in die Schule kommen und nicht, wie es freilich in Ansehung der Resultate bei der Schlußprüfung vortheilhafter ist, solche, welche dieses Pensum größtentheils schon inne haben.

g. Kurz vor Eintreffen der Rekruten:

Neue Stubeneintheilung und Einrichtung der neubelegten Stuben — sonstige Vorbereitungen für Empfang der Rekruten.

Bei der neuen Stubeneintheilung, welche durch das Eintreffen der Rekruten bedingt ist, wird nach verschiedenen Grundsätzen verfahren, indem bei einigen Truppentheilen die bis dahin bestandenen Korporalschaften der älteren Mannschaften aufgelöst und neue aus alten Leuten und Rekruten gemischt formirt werden, während man bei anderen aus den Rekruten besondere Korporalschaften bildet. Bei ersterem Verfahren erreicht man den Vortheil, daß man immer einen oder einige Rekruten den älteren Mannschaften zur ersten Erziehung und zum Anlernen überweisen kann, wodurch sie in kurzer Zeit eingewöhnt werden. Dennoch erscheint die andere Art

zweckmäßiger, denn nicht immer ist der Einfluß der älteren Leute ein günstiger und es ist räthlicher, die Rekruten, welche fast ohne Ausnahme mit dem besten Willen zur Truppe kommen, nur dem Einflusse der dazu berufenen Korporalschaftsführer und der Rekruten-Lehrer auszusetzen. Ferner ist es für die Stubenordnung und Ueberwachung des Dienstes günstiger, wenn die Leute einer Stube auch möglichst den gleichen Dienst haben und endlich werden nicht alle Unteroffiziere gleich geeignet sein, Rekruten-Korporalschaften zu übernehmen, vielmehr werden meist die zum Rekruten-Kommando gehörigen Avancirten schon wegen der dabei erhaltenen Ausbildung auch die zu Korporalschaftsführern für die Rekruten geeignetsten sein.

Ist die Eintheilung für die neu zu belegenden Stuben gemacht, so müssen die Stuben für den Empfang der Rekruten vorbereitet werden, damit diese sogleich in völlig geordnete Verhältnisse eintreten. Hierhin gehört die Sorge für reine Bettwäsche, Handtücher, Beschaffung und Vertheilung der erforderlichen Eßnäpfe, Waschschüsseln und event. Heizmaterial. Die Stuben müssen vorher gehörig gereinigt, gelüftet und event. geheizt sein und sind in den Kasernements die nöthigen Einrichtungen vorhanden, so sind Vorbereitungen zu treffen, daß die Rekruten bald nach dem Eintreffen ein warmes Bad erhalten können. Ferner sind alle Einrichtungen zu treffen, um die ärztliche Untersuchung gleich nach Vertheilung der Rekruten vornehmen zu können.

Endlich sind Vorbereitungen für den Empfang insofern nöthig, als die vorausgesandten Nationales durchgesehen und geordnet werden, daß Quittungen über die richtige Ablieferung der einzelnen Transporte vorbereitet, Unteroffiziere zum Empfang auf den Bahnhöfen und in den Kasernements bereit sein und die Anordnungen für vorläufige Unterbringung getroffen sein müssen.

II. Periode.

Die Zeit bis zur Einstellung der Rekruten in die Kompagnie.

1. Die Vertheilung der Rekruten.

Bestimmte Grundsätze für diese Vertheilung sind bisher nicht aufgestellt worden, bei der Infanterie besteht meist der Gebrauch, der 1. Kompagnie des Bataillons die größesten, der 4. die kleinsten Leute zuzutheilen, also gewissermaßen das ganze Bataillon nach der Größe vom rechten Flügel ab zu rangiren. Hierdurch werden

die Vortheile eines guten Ansehens der Bataillonsfront und der Gleichmäßigkeit in der Größe innerhalb der einzelnen Kompagnien erreicht, welche wiederum für das Exerziren und Marschiren, sowie für die Bekleidung vortheilhaft ist. Bei der Artillerie liegen indessen die Verhältnisse anders und man würde dieses Prinzip nicht durchführen dürfen, weil die großen Leute, wenn nicht immer, so doch großentheils kräftiger sind als die kleinen, ihnen namentlich die Handhabungsarbeiten, einige Verrichtungen bei der Bedienung schwerer Geschütze (Heben der Geschoßtrage 2c.), meist leichter fallen, wie jenen; es würde also eine unzulässige Benachtheiligung einer Artillerie-Kompagnie sein, wenn man ihr nur kleine Leute gäbe. Ferner ist zu berücksichtigen, daß durch große Unterschiede in der Größe der Leute die Handhabungsarbeiten erschwert werden, es ist also zweckmäßig, die Vertheilung so einzurichten, daß die Unterschiede zwischen dem rechten und linken Flügelmann einer Kompagnie nicht zu bedeutend werden. Endlich ist zu erwägen, daß bei der Artillerie, welche nur eine verhältnißmäßig geringe Anzahl Rekruten pro Kompagnie erhält, eine recht gleichmäßige Vertheilung derjenigen Rekruten geboten ist, welche entweder einen sehr wünschenswerthen oder einen mißliebigen Zuwachs bilden. Um allen diesen Rücksichten einigermaßen zu genügen und den Kompagnien möglichst wenig Anhalt dafür zu geben, daß spätere Mängel in der Ausbildung 2c. auf die Vertheilung geschoben werden, wird etwa folgendes Verfahren zweckmäßig sein:

Zunächst werden Schneider und Schuhmacher, deren gewöhnlich sehr wenige vorhanden sein werden, hervorgezogen und unter Berücksichtigung des Bedürfnisses und billiger Wünsche der Kompagnien an diese vertheilt, alsdann die übrigen Handwerker, wie Schlosser, Schmiede, Stellmacher, Zimmerleute, in ähnlicher Weise. Wenn auch die Verwaltung des Exerzir-Materials jetzt dem Bataillon übertragen ist, so wird es doch zweckmäßig sein, hierbei diejenige Kompagnie, welche den Unteroffizier zur Verwaltung des Exerzir-Materials giebt, bezw. welche im Exerzirwerk Quartier hat oder dessen Instandhaltung besorgt, zu berücksichtigen. Alsdann werden Abtheilungen aus Leuten gebildet, welche bereits bestraft oder sehr mangelhaft gewachsen sind oder welche nicht deutsch reden und auch jede dieser Kategorien wird möglichst gleichmäßig vertheilt. Namentlich bei der letztgenannten wird dieses Verfahren deshalb zweckmäßig sein,

weil die Leute dann sich am schnellsten an die Disciplin gewöhnen und am leichtesten Deutsch lernen, wenn es durch solche Vertheilung ihnen erschwert wird, viel mit ihren Landsleuten zu verkehren; auch würde durch Zutheilung zu nur einer Kompagnie dieser eine besondere Last auferlegt. Andererseits muß erwähnt werden, daß in gewissen Fällen die Ausbildung und Instruktion der Leute dadurch sehr erleichtert wird, daß sie zusammengelassen werden, wenn bei einer Kompagnie ein besonders geeigneter, der fremden Sprache mächtiger Unteroffizier vorhanden ist.

Alsdann ist es an der Zeit, begründete Wünsche einzelner Rekruten, z. B. wenn sie die Kompagnie wählen, bei welcher schon der Bruder steht 2c. zu berücksichtigen. Aus den schließlich übrig bleibenden Rekruten, welche sich der Regel nach auf 70—80 belaufen, läßt man nun ein Glied nach der Größe formiren und sondert die ersten 8—10 vom rechten und ebenso viel vom linken Flügel ab. Die ersteren Leute erhalten die 1. und 4., die letzteren die 2. und 3. Kompagnie und zwar so, daß von den beiden größten Leuten die 1. Kompagnie einen Mann wählt und die 4. den anderen erhält, von den nächsten beiden hat die 4. Kompagnie die Vorwahl u. s. f., ebenso wird mit den kleinsten Leuten verfahren. Die nun noch übrig bleibenden, nach der Größe aufgestellten Leute werden in Gruppen zu 4 getheilt und bei diesen erhält jede Kompagnie nach der Reihe die Vorwahl.

Wird auch bei der Zutheilung der zuerst erwähnten Gruppen, Handwerker 2c. darauf gesehen, daß die größten Leute in der Regel zur 1. oder 4. Kompagnie kommen, so wird bei dem ganzen Verfahren eine große Gleichmäßigkeit in der Größe innerhalb der Kompagnien erreicht und die genannten beiden Kompagnien erhalten im Durchschnitt die größesten Leute. Diese Art der Vertheilung gewährt den Vortheil, daß beim Exerziren im Bataillon leicht ein gleichmäßiger Schritt (auf welchen vom ersten Tage an bei der Ausbildung hingewirkt werden muß), erzielt wird, gleichgültig, ob die 1. oder 4. Kompagnie an der Tete marschirt, auch beim Vorrücken in Linie u. s. f. macht sich diese Vertheilung vortheilhaft geltend; ferner präsentirt sich das erste Glied der Bataillonsfront auf diese Art sehr gut und die Unterschiede in der Größe des rechten und linken Flügels innerhalb der Kompagnien sind möglichst gering, was nicht nur für das Ansehen, sondern auch für das Exerziren, die Handhabungsarbeiten, Bekleidung u. s. f. vortheilhaft ist.

Nach der Vertheilung muß in der Regel sogleich die ärztliche Untersuchung folgen, damit verbunden die körperliche Reinigung. Alsdann folgt die Einkleidung, Abnahme bezw. Zurücksendung der Civilsachen und das Nachmessen. Demnächst sind die vorgeschriebenen Meldungen über die eingetroffene Zahl, die ev. ausgebliebenen, über die unter dem vorgeschriebenen Maß (1,67 m.) gestellten ꝛc. einzureichen und den Bezirks-Kommandos von dem Eintreffen der Rekruten Kenntniß zu geben, wobei etwaige Unstimmigkeiten in den Nationales, welche mit den Angaben der Leute zu vergleichen sind, zur Sprache gebracht werden müssen.

Möglichst bald nach dem Eintreffen der Rekruten müssen denselben die Kriegsartikel nicht nur vorgelesen, sondern in den am häufigsten vorkommenden Punkten entsprechend erläutert werden, demnächst erfolgt die Vereidigung, deren Bedeutung gleichfalls vorher klar zu machen ist, falls nicht durch Anordnung eines Kirchganges hierfür gesorgt ist.

Endlich ist auch möglichst in den ersten Tagen das Impfen zu veranlassen, damit die dabei gebotene Schonung der Leute in den Anfang der Ausbildung fällt.

2. Die Ausbildung der Rekruten.

Wenn die Truppe eine durch und durch kriegstüchtige werden und die Dienstzeit im Heere bei der Erziehung des Volkes ein Hauptfaktor sein soll, so muß die Grundlage aller militairischen Leistungen, die Rekruten-Ausbildung, auf die sorgfältigste und rationellste Weise betrieben werden. Aus diesem Grunde und weil die Anforderungen mit den Fortschritten in Bewaffnung und Taktik so sehr gestiegen sind, genügt es nicht mehr, wie dies wohl früher üblich, einen älteren Unteroffizier unter Aufsicht eines jüngeren Offiziers ziemlich selbstständig wirken zu lassen. Es muß vielmehr der Rekruten-Offizier die volle Verantwortlichkeit dafür tragen, daß die Ausbildung nach den gegebenen Direktiven erfolgt. Speziell verantwortlich für die gute Ausbildung ist aber der Kompagniechef, welcher daher dieselbe bis in die kleinsten Details anordnen muß. Zunächst muß er hierzu die Zeiteintheilung für den Dienstbetrieb des Tages festsetzen und wird sich dieselbe etwa wie folgt ergeben: Vormittags: Uebungszeit, einschl. Antreten zur Revision von 8—11 Uhr — um 3/410 Uhr 1/4 Std. Pause. Nachmittags: Uebungszeit von 1/23—1/25 Uhr. Abends 6—7 Uhr

Vortrag. Die örtlichen Verhältnisse und die Witterung werden in dieser Tageseintheilung Aenderungen hervorrufen, so wird z. B. mitunter (in den kürzesten Tagen) es auch zweckmäßig sein, den Vortrag früh (½8—½9 Uhr) halten zu lassen und die Abendstunde zum Nachhülfe-Vortrag, zu Putz- und Flickstunden, welche in der ersten Zeit sehr zweckmäßig sind, zu verwenden.

Demnächst muß der Kompagniechef Anweisung für die Behandlung bezw. Beschäftigung der Rekruten in den dienstfreien Stunden geben und ist zu jeder Zeit auf die strengste Durchführung des inneren Dienstes, wofür Unteroffiziere und Stubenälteste verantwortlich gemacht werden müssen, zu halten.

Endlich muß der Kompagniechef den Gang der Ausbildung dadurch regeln, daß er für jede Woche sog. Wochenzettel ausgiebt, welche neben den Bestimmungen über Anzug ꝛc. das durchzunehmende Uebungspensum enthalten. Als Beispiel und zur Charakteristik eines rationellen Uebungsganges mögen die folgenden Wochenzettel dienen, bei deren Aufstellung von der Voraussetzung ausgegangen wurde, daß die normale Zeit für die Ausbildung von Anfang November bis Mitte Februar zu rechnen, also auf 15 Wochen zu veranschlagen ist. Hiervon sind aber die ersten Tage des November, die Festzeit am Schluß des Jahres und die Tage, welche durch schlechte Witterung, Impfen ꝛc. verloren gehen, in Abzug zu bringen, sonach wird es gerechtfertigt sein, die Eintheilung auf 12 Wochen zu gründen und noch eine Woche hauptsächlich für die Vorbereitungen zur Vorstellung in Ansatz zu bringen.

Wochenzettel
für die Rekruten-Ausbildung.

1. Woche.

Anzug: Exerzir-Anzug, Mütze, ohne Lederzeug und Büchse.

Sorgfältigste Revision des Anzuges und des Mannes selbst bezüglich der Reinlichkeit, entsprechende Belehrung darüber. In der ersten Woche wird auch im Anpassen der Bekleidungsstücke noch fortwährend nachzuhelfen sein. Besondere Aufmerksamkeit ist von Hause aus auf die untergezogenen Bekleidungsstücke zu richten, damit dieselben den Sitz und das Aeußere der Uniformsstücke nicht beeinträchtigen. Gute Befestigung der Hosenträger, fester Sitz des Hosengurtes, gut schließende Kragen sind ferner Hauptpunkte, welche der Aufmerksamkeit des Beaufsichtigenden nicht entgehen dürfen.

Uebungen:

a. Freiübungen*): Grundstellung, Hüften fest, H. los. Zusammenschließen und Oeffnen der Abtheilungen üben. Vorbereitende Uebungen für den Marsch: Fersen heben, Knie beugen, rechtes (l.) Knie aufwärts beugen — strecken. Füße umwechseln, F. rollen. Ferner Rumpf drehen und beugen. Arme vor-, rück-, auf-, ab- und seitswärts strecken nach Zählen, Kopfbewegungen.

Auf die Freiübungen, als nothwendigste Vorbereitung für das Exerziren, muß mindestens eine Stunde Vor- und eine halbe Nachmittags verwendet werden.

b. Turnen: Anfangen mit Klimmziehen, ferner mit gleichen Füßen ohne Anlauf über die Schnur springen und in gleicher Weise den Weitsprung anfangen, damit die in den Fußspitzen ruhende Kraft zum Abstoßen vom Fußboden geübt wird.

c. Honneurmachen, in der ersten Woche nur Vorübungen hierzu d. h. bei dem Vorgesetzten zunächst in anständiger Haltung vorbeigehen, erst einfach mit Bewegen der Arme, dann den Vorgesetzten dabei ansehen, erst in den letzten Tagen der Woche das Grüßen üben. Ferner wird gelegentlich das Erstatten einfacher Meldungen (vom Austreten zurück ꝛc.) geübt. Vor- und Nachmittag je eine halbe Stunde hierzu verwenden.

d. Fuß-Exerziren: Einzeldressur in Stellung und natürlichem militairischen Gang. Einübung des schnellen Sammelns und Formirens der Abtheilungen. Erklärung von Richtung und Vordermann. Zuerst die einzelnen Leute ohne Kommando stillstehen und die richtige Stellung annehmen lassen, dann nach Kommando Wendungen und Schließen nach Zählen, in den letzten Tagen nach Kommando.

e. Geschütz-Exerziren findet nicht statt.

f. Vortrag**): Außer der schon erwähnten Belehrung über die Kriegsartikel sind Bestimmung und Pflichten des Soldaten, Erkennungszeichen der Grade, Eintheilung der deutschen Armee und des bezw. Armeekorps durchzunehmen, jedoch nur insoweit die bezw.

---

*) Die Vorschrift für das Turnen der Infanterie (Allerh. K.-O. v. Jahre 1876) giebt in der „Uebungstafel für Rekruten" genau an, was von diesen in den Frei-, Gewehr- und Rüst-Uebungen geübt werden soll.

**) In Betreff der Vertheilung des Vortragspensums auf das ganze Jahr vergl. die Schlußbemerkungen.



Garnison davon berührt wird. Kenntniß der Kompagnie Offiziere, der Stabsoffiziere des Regiments, endlich Quartierordnung.

g. Anderweitige Uebungen werden in der ersten Woche nicht vorzunehmen sein, da die noch übrig bleibende dienstfreie Zeit zur Regulirung der Anzüge, zum nochmaligen Nachmessen 2c. verwendet werden muß.

2. Woche.

Anzug: wie in der 1. Woche.

Es müssen einzelne Stücke, wechselnd an den einzelnen Tagen, bei den Leuten ganz genau revidirt, ebenso in Betreff der Reinlichkeit jeden Tag das Eine oder Andere gründlich kontrolirt werden, wobei die Avancirten von Hause aus für die geringste von ihnen ungerügt gelassene Unregelmäßigkeit bei den von ihnen zu revidirenden Rekruten verantwortlich zu machen sind. Zur weiteren Kontrole der Anzüge dienen die regelmäßig abzuhaltenden Appells mit Bekleidungsstücken (Sonnabend Nachmittag) auch ist es zweckmäßig, bei dem täglichen Appell je ein Bekleidungsstück vorzeigen zu lassen.

Uebungen:

Zu a. Wiederholung des Pensums der 1. Woche, Einübung der Schritt-, Schluß- und Spreizstellung, Armbewegungen nach Kommando, einige weitere Beinbewegungen nach Zählen, Schlußsprung vorwärts, den Laufschritt einzeln anfangen.

Zu b. Wie in der 1. Woche, außerdem die dort genannten Sprungübungen mit 3 Schritt Anlauf, rechts und links abspringen. Einfachste Uebungen am Querbaum, Balancirbaum und Sprungkasten (Querbaum: Langhang, Kurzhang, in den Stütz springen, Klimmziehen. Balancirbaum: Auf- und Absteigen, dasselbe mit 3 Schritt Anlauf, Stellungswechsel, Fußlüften. Sprungkasten in niedriger Stellung: Vorübung zur Wende rechts und links, Sprung in den Reitsitz von der Stelle).

Zu c. Täglich nur einmal: Wiederholung des in der ersten Woche Gelernten, Uebung im Frontmachen; Meldungen aller Art machen lassen.

Zu d. Wiederholung, außerdem: einzeln nach und nach in die Linie einrichten, Vordermann üben; den Marsch einzeln, in den letzten Tagen mitunter Reihen- und Frontmarsch von 4—5 Mann mit Abstand von einander. Auf diese Uebungen im langsamen Schritt ist Vor- und Nachmittags nur je eine halbe Stunde zu verwenden.

Zu e. Findet nicht statt.



Zu f. Sonstige Ordnungsvorschriften, Bekleidung und Putz, Kompetenzen an Löhnung, Verhältniß des Soldaten zu Vorgesetzten und Kameraden. Haupttheile der Büchse, Behandlung und Reinerhaltung, damit dieselbe zur 3. Woche ausgegeben werden kann.

Zu g. Militairischer Spaziergang mit umgeschnalltem Seitengewehr, dabei Erklärung der Festungswerke und militairischen Bauten. Uebung, im Trupp sich militairisch zu bewegen, sich in Sektionen schnell zu formiren, Erklärung von Front und Kehrt, Uebung im Sammeln in verschiedenen Formationen (Gew. zweckmäßig, den Mittwoch Nachmittag zu wählen).

3. Woche.

Anzug: zum Fußexerziren Exerzir-Anzug mit Helm (Schuppenketten hoch), Seitengewehr, Patrontasche, Büchse; zum Geschützexerziren und den anderen Uebungen ohne Seitengewehr, mit Mütze. Handschuhe werden ausgegeben (für die Griffe vortheilhaft wollene Fingerhandschuhe).

Die Revisionen des Anzuges wie früher, nur treten Sitz der Patrontasche bezw. des Helms und Revision der Büchse hinzu.

Uebungen: Im Allgemeinen in dieser Woche nur Wiederholungen und Nacharbeiten.

Zu a. Der Laufschritt kann etwas länger geübt werden.

Zu d. Auf den langsamen Schritt kann etwas längere Zeit verwendet werden. Gewehre zusammensetzen üben; Rückwärtsrichten und den langsamen Schritt zunächst ohne Büchse üben, später marschiren die besseren Leute einzeln mit Gewehr über. Vorübungen zu den Griffen: Die Leute müssen sich üben, das Gewehr auf die linke Schulter oder an die rechte Seite (Gewehr — ab) zu bringen, ohne den Körper zu bewegen.

Zu e. Instruktion am Geschütz über die Haupttheile von Rohr, Verschluß, Laffete und Munition. Geschütz revidiren, Normalbedienung in Bezug auf Oeffnen und Schließen des Verschlusses und Auswischen.

Zu f. Hinzunehmen: Personalkenntniß der höheren Vorgesetzten in der Artillerie und in der Garnison (bezw. des Armee-Korps), Ortskenntniß — Bureaux der vorgesetzten und sonst wichtigen Behörden, Offizierwohnungen im Regiments-Verbande.

Zu g. Militairischer Spaziergang zur Unterstützung der vorerwähnten Ortskenntniß.

4. Woche.

Anzug: wie in der 3. Woche, nur wird beim Marsch zum Exerzirwerk (Geschützexerziren) von jetzt ab stets das Seitengewehr umgeschnallt und die Büchse mitgenommen, vor Beginn des Exerzirens beides abgelegt.

Uebungen:

Zu a. Wiederholung, außerdem: 4—5 Mann nach Kommando Arme seitswärts heben und senken, Arm- und Handrollen, Rumpf drehen aus Spreiz- und Schrittstellung, ebenso Rumpf beugen; ferner Beinbewegungen: Doppelkniebeugen — Beine seitwärts heben und senken (zuerst langsam). Schlußsprung vorwärts und rückwärts nach Kommando. Einzeln Laufschritt mit und ohne Büchse bis zur Dauer von $1^1/_2$ Minuten.

Zu b. Am Schnursprunggestell: Schluß- und Freisprung etwas höher. Am Querbaum: Klimmziehen, Langhang, Kurzhang mit Zwiegriff; Doppelarmbeugen aus Stütz, dann strecken. Am Balancirbaum: Gang vor- und rückwärts. Am Sprungkasten: einfacher Sprung, Freisprung mit 3 Schritt Anlauf, Schlußsprung quer.

Zu c. Wie in den früheren Wochen, ein um den anderen Tag.

Zu d. Wie in der vorigen Woche. Hinzunehmen: Gewehr über, Gewehr ab, Gewehr auf und Gewehr ab nach Zählen.

Schon jetzt wird man eine bessere und schlechtere Exerzirklasse bilden können.

Zu e. Wie in der vorigen Woche, jedoch unter Hinzunehmen des Ladens. Nummerwechsel erst eintreten lassen, wenn völlige Sicherheit erreicht ist.

Zu f. Militairische Formen, Honneurs, Ordnungsvorschriften, soweit sie nicht schon früher erledigt wurden, Beschwerden und Gesuche.

Instruktion über die Büchse: Wiederholung, ferner Schloßmechanismus — Reinigung der Büchse.

Pulver: Bestandtheile, Haupteigenschaften, verschiedene Sorten.

Zu g. Gewehrübungen: Aufstellung hierzu, mit beiden Händen Gewehr fassen, vorwärts und aufwärts strecken. Arme beugen, Gewehr senken und heben aus vorwärts gestrecktem Gewehr. Zielübungen: Begriff vom Zielen an den eingeschraubten Zielgewehren und Scheiben erklären; zuerst richtet der Lehrer ein und fragt den Rekruten, wohin gerichtet ist, dann läßt man den Mann selbstständig nach einem bestimmten Punkt richten; Uebung im richtigen Kornnehmen.

5. Woche.

Anzug: wie in der 4. Woche.

Uebungen:

Zu a. Wiederholung; Armbewegungen, wechselseitig Armstrecken nach verschiedenen Richtungen gleichzeitig (nach allen Richtungen hintereinander). Beinbewegungen: aus Schrittstellung im hintern Knie beugen—strecken; rechten (l.) Fuß zum Ausfall vorwärts stellen und Füße umwechseln. Seitsprung nach rechts und links nach Zählen. Laufschritt ohne Büchse gliederweise mit einem Schritt Abstand, Dauer bis 2 Minuten (abwechselnd mit freiem Gang).

Zu b. Wiederholung und Verstärkung der bisherigen Uebungen. Am Querbaum: Schlußsprung in den Stütz und Wechselbeinheben seitwärts. Am Balancirbaum: Wendungen rechts- und linksum mit vorgesetztem rechten und linken Fuß, Kehrtwendungen. Am Sprungkasten: Schlußsprung in den Stand und vorwärts Niedersprung.

Zu c. Wie bisher etwa zweimal in der Woche zu üben, Meldungen mit angefaßtem Gewehr hinzunehmen, ferner als Vorübung zu dem späteren Vorbeimarschiren mit Gewehr über oder angefaßtem Gewehr, bezw. Honneurmachen durch Anfassen des Gewehrs: Vorbeigehen mit Augen rechts und festgehaltenen Armen (ohne Büchse).

Zu d. Das gewöhnliche Marschtempo kommt fast ausschließlich zur Anwendung, in der ersten halben Stunde einzeln, dann mit 3—5 Mann zusammen in Abständen, dabei auch Wendungen und Trittwechsel. Nach Zählen marschiren nur noch bei Leuten in Anwendung bringen, welche in der Ausbildung zurückgeblieben sind, steife Haltung haben, die Spitzen nicht strecken, Kniee nicht durchdrücken u. s. f. Die erste Exerzirklasse übt den Einzelmarsch schon mit Gewehr über, auch können dort Uebungen im Vorbeigehen mit Gewehr über in gerader Haltung gemacht werden.

Wendungen, Schließen, Rückwärtsrichten nach Kommando mit 3—5 Mann ohne Gewehr, und einzeln mit Gewehr über. Griffe: wie in der vorigen Woche, es kommen hinzu: Gewehr über vom aufgenommenen Gewehr nach Zählen.

Zu e. Instruktion am Geschütz über dieselben Gegenstände, wie in der 3. Woche, jedoch eingehende Erklärung der einzelnen Theile und ihres Zweckes, besonders auch die Behandlung des Verschlusses beim Herausnehmen und Zusammensetzen. Bei der Normalbedienung das Richten hinzunehmen, Wechsel der Nummern.

Zu f. Wiederholung; hinzunehmen: das deutsche Kaiserhaus.

Instruktion über die Büchse: hinzunehmen Anschlag und Zielen.

Vorsichtsmaßregeln bei Pulverarbeiten, die verschiedenen Arten von Geschützröhren, innere und äußere Theile, verschiedene Arten der Verschlüsse, Rohrgewichte.

Zu g. Zielübungen mit Gewehr wie in voriger Woche, Richtübungen mit Geschütz anfangen (auch außerhalb der Exerzirzeit, wenn sich Gelegenheit dazu bietet).

Gewehrübungen: Wiederholung, außerdem Wechselkniebeugen und -strecken mit vorwärts gestrecktem Gewehr — Gewehr niederlegen und fassen aus vorwärts gebeugtem Rumpf und aufwärts gestrecktem Gewehr.

Militair-Spaziergang in das Vorterrain, bezw. nach einem Fort; dabei die gewöhnlichen Uebungen im Ralliiren ꝛc.

6. Woche.

Anzug: Beim Fußexerziren wie bisher, zweimal wöchentlich Schuppenketten herunter, beim Geschützexerziren in der Regel Mütze, 1—2mal mit Helm, Seitengewehr stets umgeschnallt.

Uebungen:

Zu a. Wiederholung der bisherigen Freiübungen.

Laufschritt einzeln mit Büchse, gliederweise mit einem Schritt Abstand ohne Büchse, Dauer bis 2 Minuten.

Zu b. Es treten hinzu am Querbaum: einfacher Handgang im Auf- und Zwiegriff aus Lang- und Kurzhang; am Balancirbaum: Aufrichten aus dem Reitsitz nach hinten und Niederlassen in Reitsitz; am Sprungkasten (höchste Stellung): Sprung in den Stand aus Stand und mit Anlauf. Paartau: Langhang, Kurzhang, Klimmziehen; am Sprossenständer hinauf- und herabsteigen, Lehnlanghang und wechselseitiges Heben der Beine.

Zu c. Wie in der vorigen Woche.

Zu d. Marschiren wie in der vorigen Woche; eine halbe Stunde einzelner Marsch mit Gewehr über, dabei Wendungen halb rechts und halb links einzeln, darauf Reihenmarsch mit 3—5 Mann mit einem Schritt Abstand, der genau gehalten werden muß, ebenso Frontmarsch, Wendungen im Marsch.

Stellung mit Gewehr auf; Richtung: einzeln einrichten mit Gewehr über; Griffe: Gewehr über und Gewehr ab, Gew. auf und Gewehr ab nach Kommando.

Zu e. Wiederholung; Abfeuern hinzunehmen.

Zu f. Verhalten auf Kommando, als Begleiter eines Pulvertransports, auf Urlaub, als Ordonnanz.

Instruktion über die Büchse: Wiederholung. Genaue Instruktion über Einrichtung und Behandlung des Verschlusses beim Grundkaliber unter allen Verhältnissen.

7. Woche.

Anzug: wie in der 6. Woche.

Uebungen:

Zu a. Zur Wiederholung der früheren treten noch folgende Uebungen: Rumpfdrehen rechts und links aus Schlußgangstellung. Rumpfbeugen seitwärts mit gleichzeitigem Heben des entgegengesetzten Beins, Rumpfbeugen vorwärts und rückwärts mit aufwärts gestreckten Armen aus allen Ausgangsstellungen. Laufschritt einzeln mit Büchse.

Zu b. Schnursprunggestell: Weithochsprung mit 3 Schritt Anlauf rechts und links. Querbaum: einfacher Handgang im Stütz nach rechts und links. Sturzhang in Hockstellung mit Auf- und Untergriff; Querliegehang und Schwingen des gestreckten Beines. Sprungkasten: Schlußsprung über 2 Kastensätze; Sprung in den Stand auf den ganzen Kasten aus Stand und mit Anlauf. Paartau: Klimmziehen bis dreimal, Einzeltau: Langhang, Kurzhang, Klimmziehen einmal; Kletterhang im Lang- und Kurzhang; Sprossenständer: Lehnlanghang mit Doppelbeinheben.

Zu c. Nur mitunter wiederholen, etwa einmal wöchentlich.

Zu d. Eine halbe Stunde einzelner Marsch mit Gewehr über und Gewehr auf; dann zu 3—5 Mann mit einem Schritt Abstand Frontmarsch (gleiche Schritte), Richtung nach rechts. In Reihensetzen und halb links und rechts im Marsch — Wendungen im Marsch, auch die Frontwendung hinzunehmen, Alles dies zuerst mit einzelnen Leuten, dann zu 3—5 Mann, zuerst mit Gewehr über, dann mit Gewehr auf.

Vorübungen auf der Stelle zum Schwenken mit Sektionen in Abtheilungen zu 5—6 Mann mit Abstand, in Reihensetzen, Aufmärsche in derselben Weise.

Griffe: Gewehr anfassen nach Zählen, Präsentiren und Schultern nach Zählen, Gewehr über vom aufgenommenen Gewehr nach Kommando.

Zu e. Weiteres Wechseln der Nummern; hinzunehmen: Instruktion über Aufstellung des Geschützes, Abstand von der Brustwehr, Begrenzung des Rücklaufs, Legen der Grenzbalken und der

Hemmkeile, Regelung des Vorlaufs. Uebung in der schnellen Bewegung des Geschützes auf der Bettung.

Zu f. Im dienstlichen Vortrag: Wiederholung des bisherigen Pensums; im Artillerie-Vortrag dasselbe Pensum wie in der 6. Woche durcharbeiten.

Zu g. Zielübungen: Wiederholung; Anschlag freihändig, ruhiges Abziehen.

Gewehrübungen: Uebungen mit einem Arm, Gewehr fangen rechts und links, dabei den andern Arm in die Hüfte, Gewehr vorwärts und seitwärts strecken, abwechselnd mit dem rechten und linken Arm. Gewehr seitwärts führen aus vorwärts gestrecktem Gewehr.

8. Woche.

Anzug: wie bisher.

Uebungen:

Zu a. Die Freiübungen sind beendet, werden daher nur wiederholt und genügt jetzt eine zweimalige Uebung in der Woche.

Zu b. Hinzunehmen: Querbaum: Einnehmen des Reitsitzes, Sprungaufsitz mit festen Händen, Wende aus Stand. Sprungkasten: Wende mit 3 Schritt Anlauf rechts und links, Vorübung zum Längssprung. Paartau: Klimmziehen wechselseitig herauf und herab. Einzeltau: Klimmziehen, Herauf- und Herabklettern, Kletterstange: Langhang, Kurzhang, Klimmziehen. Mit dem Passiren der Rennbahn anfangen.

Zu d. Stellung mit präsentirtem Gewehr einzeln, mit Gewehr auf, ab und über in der halben Abtheilung, dann in der ganzen. Einrichten in gerader und schräger Front mit Gewehr auf und über. Wendungen, Schließen, Rückwärtsrichten, erst einzeln vom Flügel ab, dann lose geschlossen zu 3—5 Mann; Schwenken und Aufmarsch von der Stelle zu 3—5 Mann. Laufschritt einzeln mit Büchse.

Griffe: Sämmtliche Griffe einzeln nach Kommando.

Marsch: Eine halbe Stunde Einzelmarsch mit Anfassen bezw. Uebernehmen des Gewehrs; wo es noch der Uebung bedarf, wird das langsamste Marschtempo angenommen oder nach Zählen marschirt; Front und Reihenmarsch zu 3—5 Mann, halb rechts und halb links im Marsch, Schwenkungen, Wendungen im Marsch, alle Uebungen zunächst mit 3—5 Mann, die besonders Ungeschickten einzeln vornehmen.

Zu e. Wie in der vorigen Woche; hinzukommen: verschiedene Vorkommnisse, welche die Bedienung hindern können, z. B. Versager, Vorstecker herausfallen, Verschlußklemmungen u. s. f.

Zu f. Im dienstlichen Vortrag hinzunehmen: Verhalten als Patrouilleur, Schildwache.

Instruktion über die Büchse: Wiederholung, namentlich Anschlag, Zielen und Theorie des Schießens durchnehmen.

Artillerie-Vortrag: Munition des Grundkalibers durchgehen, Bestandtheile und Zweck derselben bei Geschossen und Ladungen, Gewicht der Geschosse und Gebrauchsladungen, Sprengladungen, Shrapnelfüllung. Geschützzubehör: Zweck aller Stücke, gleichzeitig die Art der Anwendung praktisch zeigen.

Zu g. Ziel- und Richtübungen wiederholen, Gewehrübungen 2—3mal in der Woche, hinzunehmen: Aus vorwärts bezw. seitwärts gestrecktem Gewehr: Gewehr heben und senken. Aus seitwärts gestrecktem Gewehr: Mündung vorwärts und rückwärts senken und heben. Dasselbe aus vorwärts gestrecktem Gewehr rechts und links, Alles abwechselnd mit dem rechten und linken Arm.

9. Woche.

Anzug: wie bisher, Schuppenketten bei aufgesetztem Helm stets herunter, beim Geschützexerziren 2mal wöchentlich den Helm.

Uebungen:

Zu a. Wie 8. Woche.

Zu b. Wiederholung, außerdem Schnursprunggestell: Weitsprung mit 3 Schritt Anlauf rechts und links; Querbaum: Klimmziehen mit Untergriff 5mal, mit Aufgriff 3mal, mit Zwiegriff bis 3mal. Knieaufschwung aus Querliegehang — Schlußsprung in den Stütz mit Gesäßheben. Sprungkasten: Kehre — Vorübung zur Hocke, Kletterstange: Klimmziehen.

Zu c. Wie 8. Woche.

Zu d. Die erste halbe Stunde vorzugsweise die schlechten Marschirer im Einzelmarsch üben, um sie nachzubringen (2. Exerzirklasse ½ Std. früher anfangen) Front und Reihenmarsch in der halben und ganzen Abtheilung mit loser Armfühlung, Schwenkungen, Aufmarsch und Abbrechen ebenso. Vorbeimarsch einzeln mit Kopfdrehung rechts, dann zu zweien und dreien nebeneinander. Laufschritt in halben und ganzen Abtheilungen.

Stellung: In der halben und ganzen Abtheilung nachsehen, Richtung in der ganzen Abtheilung, Rotten in gerader und schräger

Front vornehmen, hernach einrichten einzeln mit loser Fühlung: Wendungen, Schließen, Rückwärtsrichten erst einzeln, dann in der ganzen Abtheilung. Griffe: Mit der halben Abtheilung nach Kommando sämmtliche Griffe üben; hinzunehmen: Seitengewehr aufpflanzen und an Ort bringen, Chargirung von Gewehr über nach Zählen.

Zu e. Wiederholung des bisherigen Pensums, hinzunehmen: die verschiedenen Richtmethoden, Anwendung und Ausführung. Beginn mit dem Aufstellen des Hebezeugs.

Zu f. Dienstlicher Vortrag und Instruktion über die Büchse: Wiederholung. Im Artillerie-Vortrag hinzunehmen: Zündungen, einzelne Theile, Zweck derselben, Funktioniren der Zündvorrichtung und des Shrapnelzünders. Beschreibung und Zweck der Friktionsschlagröhren, Pillenlichte. Maschinen: Hebezeuge, welche Arten, verschiedene Tragfähigkeit, Kraftersparniß, Haupttheile und Zweck derselben für die Handhabung der Last.

Zu g. Ziel- und Richtübungen wiederholen, freihändigen Anschlag üben; Gewehrübungen 2mal in der Woche wiederholen; Rechts- und Linksanschlag von Gewehr bei Fuß, dabei das Loslassen der zweiten Hand üben.

10. Woche.

Anzug: wie bisher.

Uebungen:

Zu a. Wie bisher.

Zu b. Wiederholung, außerdem am Querbaum: Einfacher Sitzwechsel aus Reitsitz, Seitliegehang aus Untergriff, Durchzug mit Niedersprung oder auf demselben Wege zurück; am Balancirbaum: Wechselkniebeugen abwärts; an der Kletterstange: Herauf- und Hinabklettern.

Zu c. Wie bisher.

Zu d. Wiederholung (2. Exerzirklasse eine halbe Stunde Einzelmarsch mit Gewehr über), außerdem: eine halbe Stunde Marsch einzeln mit Gewehr auf, Kopf rechts drehen, Parademarsch einzeln, dann in der halben und ganzen Abtheilung, ebenso Laufschritt. Reihenmarsch in der ganzen Abtheilung — halb rechts und halb links. Schwenken der Tete, Schwenken der ganzen Abtheilung, Wendungen im Marsch. Stellung: Im ganzen Gliede mit Gewehr ab, auf, über und mit präsentirtem Gewehr. Sämmtliche Griffe einzeln ohne Kommando nach der Reihe im Gliede von einem Flügel anfangend.

Chargirung: Einzeln nach Kommando, Fertigmachen von Gewehr über (Stellung der Füße zuerst ohne Gewehr üben), Gewehr in Ruh.

Zu e. Wiederholung des bisherigen Pensums; hinzunehmen: Aus- und Einlegen der Röhre, Umlegen aus dem Marsch- in's Schießlager und umgekehrt.

Zu f. Im dienstlichen Vortrag hinzunehmen: die allgemeinen Formen des Wachtdienstes, Verhalten beim Richtepersonal; Instruktion über die Büchse wöchentlich einmal Wiederholung; Artillerie-Vortrag: Laffeten des Grundkalibers; Zweck und Haupttheile der zum Grundkaliber gehörigen Belagerungsprotze.

Zu g. Bei den Gewehrübungen hinzunehmen: Armrollen vorwärts und rückwärts; die Uebungen 2mal in der Woche.

(Fortsetzung folgt.)

III.

Beispiel eines Brückenbaues aus unvorbereitetem Material.

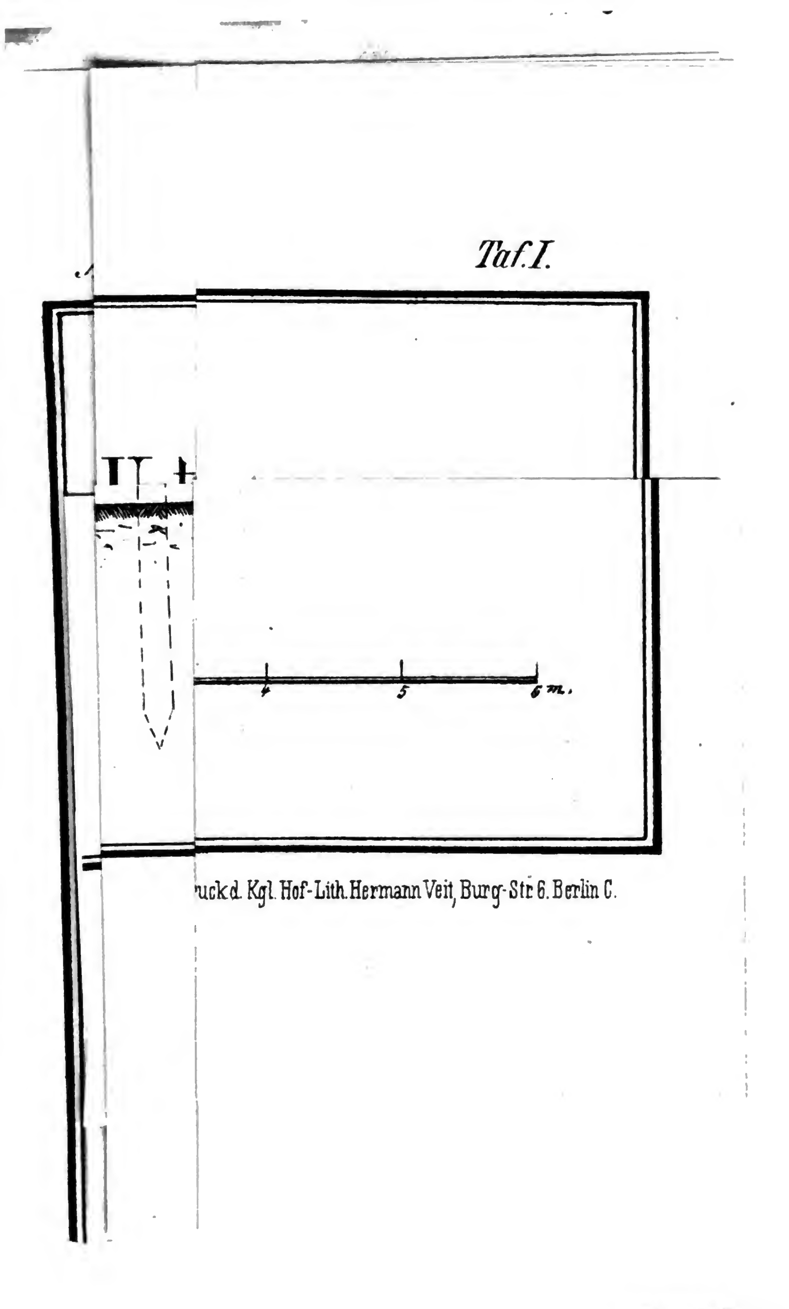
(Hierzu Tafel I.)

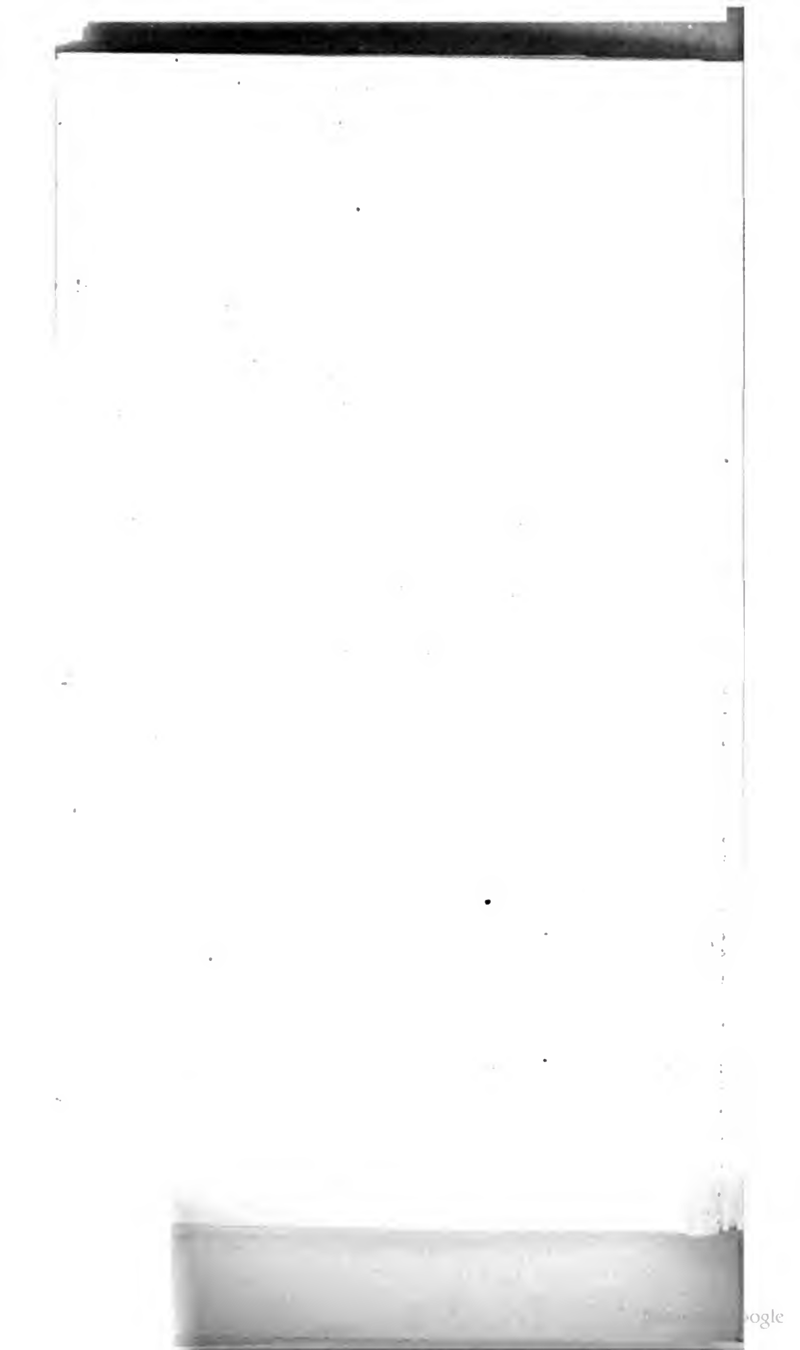
Dem Schleswig-Holsteinischen Pionier-Bataillon Nr. 9 hat sich zu Beginn dieses Jahres in Rendsburg Gelegenheit zur Anstellung eines recht interessanten Brückenbaues aus unvorbereitetem Material geboten.

Die Mittheilung des von dem ausführenden Kompagniechef den höheren Instanzen vorgelegten Berichts, zu der das Archiv autorisirt worden ist, wird weitere Kreise interessiren.

1. Zweck der Brücke.

Zur Planirung des Platzes, auf dem das neue Realgymnasium aufgeführt worden ist, wurde der Transport von 16,000 Kubikmeter Boden erforderlich, mit welchem ein Festungsgraben in


Taf. I.
4
5
6 m.
uck d. Kgl. Hof-Lith. Hermann Veit, Burg-Str 6. Berlin C.



Neuwerk, zur Verbreiterung des Artillerie-Exerzirhauses, ausgefüllt werden soll. Um den weiten Transport zu Wagen über den Jungfernstieg zu vermeiden, wandte sich der betreffende Unternehmer, unter zur Dispositionsstellung des erforderlichen Materials, an das Pionier-Bataillon mit der Bitte, den Bau einer Brücke über die Untereider und durch den Kindergarten zu übernehmen.

Mit der Projektirung und Ausführung des Baues wurde der Hauptmann und Kompagniechef Mündel beauftragt, und Sekondelieutenant Appelius zur speziellen Beaufsichtigung des Baues zur Disposition gestellt.

2. Lokale Verhältnisse, welche auf die Konstruktion der Brücke von Einfluß waren.

Der Bauplatz des Realgymnasiums, auf den alten Festungswällen der Altstadt gelegen, überhöht den Kindergarten bedeutend, soll jedoch bis auf + 4,75 abgetragen werden. Dieser Umstand wurde benutzt, der Brückenbahn ein Gefälle von 1 : 60 nach dem Kindergarten zu geben, damit die beladenen Wagen, auf die Brücke geschoben, dieselbe allein herabrollen. Zum Transport des Bodens werden sogenannte Seiten- und Vorderkipper, welche auf Eisenbahnschienen laufen, verwendet.

Da auf Wunsch des Unternehmers die Brücke nur eingleisig eingerichtet wurde, so ist am Arsenal eine Weiche angebracht, und werden die leeren Wagen, zu 4 bis 6 Stück zusammengekoppelt, von Pferden wieder zur Einladestelle zurückgezogen.

Um einem längst gehegten Wunsche der Bewohner von Neuwerk, eine Fußgänger-Passage über die Untereider direkt nach dem neuen Gymnasium und der Altstadt zu erhalten, näher zu treten, ist die Brücke der Höhe nach in zwei Theilen so konstruirt, daß nach Vollendung des Erdtransportes der obere rampenförmige Theil abgenommen und der untere horizontale Theil, a.—b. (siehe Zeichnung) zu einer Fußgänger-Passage umgebaut werden kann.

Schließlich mußte die Brücke zur Schonung mehrerer alten Bäume im Kindergarten, welche nicht entfernt werden sollten, in verschiedenen Kurven durch denselben geführt werden.

3. Konstruktion der Brücke.

Die vom Hauptmann Mündel entworfene Konstruktion der Brücke ist im Allgemeinen aus der beigefügten Zeichnung ersichtlich. Die Idee der angewendeten Konstruktion ist einem englischen Werke über Ingenieur-Technik entnommen. Erläuternd wird hinzugefügt:

Der horizontale 55$^{m.}$ lange Unterbau in der Untereider wurde in Hinsicht auf seinen etwaigen permanenten Charakter aus behauenen 20/20$^{cm.}$ starken Balken hergestellt, während zu dem Oberbau frisch gefälltes Kiefern-Rundholz zur Verwendung kam, von welchem die Stammenden zu den Streckbalken und Ständern, die Zopfenden aufgespalten zu den Schwertlatten hergerichtet wurden.

Die Spannung wurde der Länge der Eisenbahnschienen angepaßt, so daß der Stoß immer auf einem Holm zu liegen kam.

Durch die kreuzweise angebrachten Schwertlatten ist der ganze Oberbau, ähnlich den eisernen Brücken, zu einem geschlossenen Gitterwerk verbunden, bei welcher Konstruktion trotz der Spannung von 5,5$^{m.}$ und einer Probebelastung von 180 Ztr. ein nur verhältnißmäßig sehr geringes Durchbiegen der Geleisebalken stattgefunden hat. Der Belag wurde, da Pferde die Brücke passiren müssen, aus doppelt gelegten 2,5$^{cm.}$ starken Brettern hergestellt. Die auf den Belag gelegten Eisenbahnschienen sind vermittelst Hackennägel auf den Geleisebalken, durch den Belag hindurch, befestigt und halten auf diese Weise denselben mit.

Es war beabsichtigt, die beiden äußeren Pfähle der Joche des Unterbaues mit einem Hang nach innen einzurammen, ähnlich den äußeren Streben des Oberbaues. Von diesem Vorhaben mußte Abstand genommen werden, da die zur Disposition gestellte Ramme dies nicht ermöglichte. Durch den festen Grund der Untereider, in dem die Pfähle bis durchschnittlich 2$^{m.}$ eingerammt sind und durch die aus 5$^{cm.}$ starken Bohlen angebrachten Kreuze, ist es auch so gelungen, Seitenschwankungen der Brücke zu vermeiden. Auf dem Lande sind die Joche der Absicht entsprechend eingerammt, da hierzu eine leichtere Ramme benutzt wurde, welche dies gestattete.

Die größte Last, welche die Brücke beim Gebrauch zu tragen hat, beträgt pro Spannung 60 Ztr. Die gesammte Länge der Brücke ist 192,5$^{m.}$, die größte Höhe der Brückenbahn über dem Wasserspiegel bei Fluth 5,51$^{m.}$, bei Ebbe 6,01$^{m.}$ Die Breite des Belages wurde auf Wunsch des Unternehmers auf 2,3$^{m.}$ festgesetzt, da derselbe Bretter von dieser Länge vorräthig hatte.

4. Material.

An Material ist zum Bau verwendet worden:

Lfd. Nr.	Benennung der Gegenstände	Anzahl Stück	Abmessung. Länge m.	Breite cm.	Höhe cm.	□ m.	Lfd. m.
1	Kiefern behauene Balken	91	durchschnittlich 8—9	20	20	—	—
2	Frisch gefällte Kiefern-Rundhölzer	143	15--20	15--25	15--25	—	—
3	Bretter	—	—	—	2,5	782	—
4	Bohlen	—	—	20	5	—	100
5	Latten	86	7	4	5	—	—
6	Drahtnägel	3300	12 cm.	—	—	—	—
7	Eiserne Klammern . .	200	—	—	—	—	—
8	Eisenbahnschienen . . .	70	5,5	—	—	—	—

5. Ausführung des Baues.

19. Januar. Abstecken der Brückenlinie, Aufnahme eines Profils durch die Untereider und Festlegen eines Nivellements in der Brückenlinie.

20., 22. und 23. Januar, Nachmittags 1 Unteroffizier 12 Mann zum Bau einer Kunstramme und zum Herrichten der zum Einrammen in der Untereider bestimmten Pfähle. Die Ramme, alt und theilweise unbrauchbar, mußte in einzelnen Theilen ganz erneut und die zum Eindecken der Maschine bestimmten Bretter mußten theilweise erst auf die erforderliche Länge geschnitten werden.

Die Maschine wurde aus zwei großen Baggerprahmen zusammengesetzt.

Während dieser Zeit war die Materialienanfuhr soweit vorgeschritten, daß am 24. Januar mit dem eigentlichen Bau begonnen werden konnte.

Die Arbeitszeit war Vormittags auf 5 Stunden und Nachmittags auf 2 Stunden festgesetzt. Gestellt wurden täglich

45 Pioniere zur Arbeit, welche jedoch nicht permanent kommandirt waren, sondern wechselten, um den Unterricht nicht zu lange zu versäumen, und da die Kompagnien den Wachtdienst mit versehen mußten.

Die Mannschaften wurden in folgender Weise zur Arbeit eingetheilt:

1 Unteroffizier, 10 Pioniere zum Rammen der Pfähle in der Untereider,

1 Unteroffizier, 10 Pioniere zum Rammen der Pfähle im Kindergarten. Später zum Aufbringen des Belages und Legen der Schienen.

1 Unteroffizier, 5 Pioniere zum Zuschneiden der Hölzer.

1 Unteroffizier, 10 Pioniere zum Behauen und Spalten der Hölzer,

1 Unteroffizier, 10 Pioniere zum Transport, Abbinden und Aufstellen.

24., 25., 27. und 29. Januar. (Am 26. mußte des schlechten Wetters wegen die Arbeit eingestellt werden.)

Bau der Brücke durch den Kindergarten und Einrammen der Pfähle in der Unterweider, wobei täglich nur 6 Pfähle eingerammt wurden, da diese Arbeit nur zur Zeit der Fluth ausgeführt werden konnte.

30., 31. Januar, 1. Februar.

Fortsetzung resp. Beendigung der Rammarbeiten in der Untereider und Aufstellen des Oberbaues auf den Unterbau in der Untereider. Es wurden täglich 3 Spannungen fertiggestellt, mit nachstehender Eintheilung der Mannschaften:

1 Unteroffizier, 5 Pioniere Spalten der Hölzer,

1 Unteroffizier, 5 Pioniere Zuschneiden und Herrichten der Joche,

1 Unteroffizier {
4 Pioniere Aufzapfen der Holme auf die eingerammten Pfähle nnd Anbringen der Klammern,
4 Pioniere zum Aufkämmen der untern Längsbalken,
4 Pioniere desgl. der oberen Geleisebalken.
}

3 Unteroffiziere, 22 Pioniere,

1 Unteroffizier, 5 Pioniere Aufbringen des Belags und der Schienen,

1 Unteroffizier, 8 Pioniere Transport der Hölzer, Aufrichten und Annageln der Schwertlatten,

1 Unteroffizier, 10 Pioniere zum Rammen.

2. und 3. Februar. Aufstellen der einen noch fehlenden Strecke auf dem Unterbau und Vollendung der Landbrücke auf dem rechten Ufer.

Der Bau ist somit in 9 Tagen, à 7 Stunden Arbeitszeit, ohne Unfall zur Ausführung gebracht worden, und hatten sich bis zur Zeit der Berichterstattung (1. Mai), nachdem die Brücke seit dem 9. Februar im Gebrauch ist, Reparaturen nicht ergeben.

IV.

Ein Beitrag zur Ballistik der gezogenen Geschütze.*)

Die kürzlich erschienene Abhandlung des Hauptmann Haupt: „Mathematische Theorie der Flugbahnen gezogener Geschosse" hat mich zu den folgenden, für die praktische Artillerie wichtigen Untersuchungen veranlaßt.

---

*) Bemerkung. Die unterzeichnete Redaktion hat an der hierfür zuständigen Stelle die Erlaubniß nachgesucht, daß der im Beiheft zum Marine-Verordnungs-Blatt (herausgegeben am 28. Februar 1877) erschienene Beitrag zur Ballistik der gezogenen Geschütze des Professors Dr. Ligowski auch in der vorliegenden Zeitschrift Aufnahme finden darf.

In Folge des desfallsigen Briefwechsels hat der Herr Verfasser selbst gegenwärtig diesen Beitrag noch wesentlich vervollständigt, so daß er vorliegend als in zweiter verbesserter Auflage erscheinend angesehen werden kann.

Durch die darin angewendete größere Allgemeinheit des Luftwiderstandgesetzes, die danach erfolgten Berechnungen für den Luftwiderstand im Verhältniß zur ersten, zweiten, dritten und vierten Potenz der Geschoßgeschwindigkeit und daran geknüpfte besondere Betrachtungen erhalten ebensowohl die Abhandlung des Herrn Hauptmann Haupt, als die in den vorangegangenen Heften des Archivs veröffentlichten, als mustergiltig zu bezeichnenden,

Ich benutze ein rechtwinkliges Koordinatensystem dessen Anfangspunkt im Mittelpunkt der Geschützmündung liegt; die X-Achse soll horizontal, die Y-Achse vertikal aufwärts gerichtet sein.

Der Nullpunkt der Zeit soll nicht mit dem Anfange der Bewegung zusammenfallen; die Zeit $t = 0$ soll dem Scheitel der Bahn entsprechen.

Für den Anfang der Bewegung sei die Zeit gleich $-t_1$ und für das Ende derselben, also der Schußweite entsprechend, t_2.

Es sei ferner:

c_1 die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses,

c_2 die Endgeschwindigkeit desselben und

c die Geschwindigkeit des Geschosses im Scheitel der Bahn, während

v die Geschwindigkeit in der Bahn zur Zeit t ist.

φ der Winkel, welchen die Tangente der Flugbahn zur Zeit t mit der positiven X-Achse bildet. φ ist im aufsteigenden Ast positiv und im niedersteigenden Ast negativ zu nehmen.

φ_1 sei der Richtungswinkel und

$-\varphi_2$ der Einfallwinkel.

s bezeichnet den Bogen der Flugbahn vom Anfangspunkte bis zum Punkte (x, y).

x_0 und y_0 sollen die Koordinaten des Scheitels der Bahn sein.

X die Schußweite.

$g = 9{,}81$ Meter die Beschleunigung der Schwere.

Ist z irgend eine Funktion von t, so sollen

$$\frac{dz}{dt}, \quad \frac{d^2z}{dt^2}, \quad \frac{d^3z}{dt^3} \text{ ꝛc.}$$

---

ballistischen Beiträge eine willkommene und in hohem Maße belehrende Ergänzung.

Auszulernen ist auf diesem Gebiete um so weniger: da zur thatsächlichen Vervollkommnung der Kunst des Schießens auch noch die, mehr in bloßen Phantasien als durch wirkliches Wissen verbreiteten, Lehren über die Umdrehungsbewegung der Körper und den daraus hervorgehenden Einfluß auf ihre fortschreitende Bewegung im lufterfüllten Raum in den Vordergrund treten. Im luftleeren gestaltet sich im Gegensatze hierzu diese Angelegenheit sehr einfach, da hier die Umdrehungs-Bewegung gar keinen Einfluß äußert und die Geschoßbahn zur Parabel wird.

Die Redaktion des Archivs.

durch

$$z', \quad z'', \quad z''' \text{ 2c.}$$

bezeichnet werden und

$$z_0' \quad z_0'', \quad z_0''' \text{ 2c.}$$

sollen die vorstehenden Ableitungen für t gleich Null sein.

Bei diesen Bezeichnungen würde also z nach der Mac-Laurin'schen Reihe durch

$$z = z_0 + z_0' t + z_0'' \frac{t^2}{2!} + z_0''' \frac{t^3}{3!} + \ldots$$

dargestellt werden, wobei z_0 der Werth von z für t gleich Null ist.

§ 1.

Reihen für x, y, v und sin φ, wenn der Widerstand der Luft proportional einer Potenz der Geschwindigkeit v ist.

Ist der Widerstand der Luft proportional der Potenz v^{n+1}, so wird die Beschleunigung in der Bahn $-\mu v^{n+1}$ sein, wobei μ zu bestimmender Zahlenkoeffizient ist. Nach den Grundformeln für die krummlinige Bewegung hat man alsdann:

$$1) \quad x'' + \mu v^{n+1} \cos\varphi = 0$$

$$2) \quad y'' + \mu v^{n+1} \sin\varphi + g = 0.$$

Da $v = \frac{ds}{dt} = s'$

$$\cos\varphi = \frac{dx}{ds} = \frac{x'}{s'} = \frac{x'}{v} \quad \text{und}$$

$$\sin\varphi = \frac{dy}{ds} = \frac{y'}{s'} = \frac{y'}{v},$$

so folgt aus 1 und 2

$$3) \quad x'' + \mu v^n x' = 0,$$

$$4) \quad y'' + \mu v^n y' + g = 0.$$

Multiplizirt man 3 mit x' und 4 mit y', so erhält man durch Addition der Produkte

$$x' x'' + y' y'' + \mu v^n (x'^2 + y'^2) + g y' = 0.$$

Nun ist aber

$$v^2 = x'^2 + y'^2$$

und hieraus

$$v v' = x' x'' + y' y'', \text{ mithin}$$

$$5) \quad v v' + \mu v^{n+2} + g y' = 0.$$

Um die oben genannten Reihen in der einfachsten Form zu erhalten, setze ich statt μ den Ausdruck $\frac{\lambda}{c^n}$ in Nr. 3, 4 und 5 ein, wodurch sich ergiebt:

$$6)\quad x'' + \lambda \left(\frac{v}{c}\right)^n x' = 0.$$

$$7)\quad y'' + \lambda \left(\frac{v}{c}\right)^n y' + g = 0.$$

$$8)\quad v v' + \lambda \left(\frac{v}{c}\right)^n v^2 + g y' = 0.$$

Bildet man von den Gleichungen 6, 7 und 8 wiederholt die Ableitungen nach t und setzt alsdann $t = 0$, so erhält man, wenn beachtet wird, daß die Zeit vom Scheitel der Bahn aus gezählt wird und daher:

$$v_0 = x_0' = c; \text{ aber } y_0' = 0 \text{ ist}$$

$$9)\quad \begin{aligned} x_0' &= c \\ x_0'' &= -\lambda c \\ x_0''' &= (n+1)\lambda^2 c \\ x_0'''' &= -(n+1)(2n+1)\lambda^3 c - n\frac{\lambda g^2}{c}. \end{aligned}$$

$$10)\quad \begin{aligned} y_0' &= 0. \\ y_0'' &= -g \\ y_0''' &= +\lambda g \\ y_0'''' &= -(2n+1)\lambda^2 g. \end{aligned}$$

$$11)\quad \begin{aligned} v_0' &= -\lambda c \\ v_0'' &= (n+1)\lambda^2 c + \frac{g^2}{c} \\ v_0''' &= -(n+1)(2n+1)\lambda^3 c - \frac{n\lambda g^2}{c} \\ v_0'''' &= (n+1)(6n^2+5n+1)\lambda^4 c + (4n^2 \\ &\qquad + 3n + 1)\frac{\lambda^2 g^2}{c} - \frac{3g^4}{c^3}. \end{aligned}$$

Aus Nr. 9, 10 und 11 hat man nach der Mac-Laurin'schen Reihe

$$12)\quad x = x_0 + ct - \lambda c \frac{t^2}{2!} + (n+1)\lambda^2 c \frac{t^3}{3!} \dots$$

$$13)\quad y = y_0 - \frac{gt^2}{2!} + \lambda g \frac{t^3}{3!} - (2n+1)\lambda^2 g \frac{t^4}{4!} \dots$$

$$14)\quad v = c - \lambda c t + c\left((n+1)\lambda^2 + \left(\frac{g}{c}\right)^2\right)\frac{t^2}{2!} \cdots$$

Um noch eine zweite Formel zur Bestimmung von v zu erhalten, benutze ich die Formel 8.

Multiplizirt man Nr. 8 auf beiden Seiten mit $c^n dt$, so entsteht:

$$c^n v\,dv + \lambda v^{n+2} dt + g c^n y' dt = 0$$

und wenn man beide Seiten dieser Gleichung durch v^{n+2} dividirt

$$\frac{c^n dv}{v^{n+1}} + \lambda dt + g c^n \frac{y' dt}{v^{n+2}} = 0.$$

Integrirt man diese Gleichung von 0 bis t, so ergiebt sich

$$1 - \left(\frac{c}{v}\right)^n + n\lambda t + n g c^n \int_0^t \frac{y' dt}{v^{n+2}} = 0, \text{ daher}$$

$$15)\quad \left(\frac{c}{v}\right)^n = 1 + n\lambda t + n g c^n \int_0^t \frac{y' dt}{v^{n+2}}.$$

Um die Integration in Nr. 15 ausführen zu können, entwickelt man

$$\frac{y'}{v^{n+2}} = f_{(t)} \text{ nach Potenzen von } t.$$

Bildet man von $y' = v^{n+2} f_{(t)}$ wiederholt die Ableitung nach t und setzt dann $t = 0$, so ergiebt sich

$$16)\quad f_{(0)} = 0$$

$$f'_{(0)} = -\frac{g}{c^{n+2}}$$

$$f''_{(0)} = -(2n+3)\frac{\lambda g}{c^{n+2}}$$

$$f'''_{(0)} = -(5n+7)\frac{\lambda^2 g}{c^{n+2}} + \frac{3(n+2)g^3}{c^{n+4}}$$

und hieraus nach der Mac-Laurin'schen Reihe

$$\frac{y'}{v^{n+2}} = -\frac{g t}{c^{n+2}} - \frac{2n+3}{2}\cdot\frac{\lambda g t^2}{c^{n+2}} - \left((5n+7)\frac{\lambda^2 g}{c^{n+2}} - \frac{3(n+2)g^3}{c^{n+4}}\right)\frac{t^3}{3!} \text{ und}$$

$$\int_0^t \frac{y'\,dt}{v^{n+2}} = -\frac{g\,t^2}{2\,c^{n+2}} - \frac{2n+3}{3!}\,\frac{\lambda g t^3}{c^{n+2}} - \left((5n+7)\frac{\lambda^2 g}{c^{n+2}} - \frac{3(n+2)g^3}{c^{n+4}}\right)\frac{t^4}{4!}\ldots\ldots$$

und hieraus nach 15

$$17)\quad \left(\frac{c}{v}\right)^n = 1 + n\lambda t - \frac{n}{2}\left(\frac{g}{c}\right)^2 t^2 - n\,\frac{(2n+3)}{6}\,\lambda\left(\frac{g}{c}\right)^2 t^3 - \left(n(5n+7)\left(\frac{\lambda g}{c}\right)^2 - 3n(n+2)\left(\frac{g}{c}\right)^4\right)\frac{t^4}{24} + \ldots\ldots$$

Diese Reihe giebt für $n = 0$, also wenn der Luftwiderstand proportional der Geschwindigkeit ist $1 = 1$, kann daher zur Bestimmung von v nicht dienen, für diesen Fall sind aber die Differenzialgleichungen Nr. 6, 7 und 8 integrabel, wie später gezeigt werden soll.

Um die Reihe für $\sin\varphi$ zu erhalten setze ich

$$\sin\varphi = \frac{y'}{v} = F(t), \text{ also}$$

$$y' = v\,F(t)$$

Durch wiederholte Ableitung dieser Gleichung nach t ergiebt sich, wenn $t = 0$ gesetzt wird:

$$18)\quad F(0) = 0$$

$$F(0)' = -\frac{g}{c}$$

$$F(0)'' = -\lambda\frac{g}{c}$$

$$F(0)''' = (n-1)\,\frac{\lambda^2 g}{c} + 3\left(\frac{g}{c}\right)^2$$

und hieraus nach der Mac-Laurinschen Reihe

$$19)\quad \sin\varphi = -\frac{g}{c}\,t - \frac{\lambda g}{2c}\,t^2 + {}^1\!/_6\left((n-1)\,\frac{\lambda^2 g}{c} + 3\left(\frac{g}{c}\right)^3\right)t^3 + \ldots\ldots$$

§ 2.

Herleitung von Gleichungen zur Bestimmung von c und λ.

Setzt man in die Reihe 13 § 1 $t = t_2$, so wird y die Ordinate am Endpunkt der Bahn, also Null und $t = -t_1$ giebt die Ordinate am Anfang der Bahn, also ebenfalls Null, daher

$$1)\quad 0 = y_0 - \tfrac{1}{2} g t_2^2 + \tfrac{1}{6} \lambda g t_2^3 - \frac{2n+1}{24} \cdot \lambda^2 g t_2^4 \ldots.$$

und

$$2)\quad 0 = y_0 - \tfrac{1}{2} g t_1^2 + \tfrac{1}{6} \lambda g t_1^3 - \frac{2n+1}{24} \cdot \lambda^2 g t_1^4 \ldots.$$

mithin

$$3)\quad y_0 = \tfrac{1}{2} g t_2^2 - \tfrac{1}{6} \lambda g t_2^3 + \frac{2n+1}{24} \cdot \lambda^2 g t_2^4 \ldots.$$

und

$$4)\quad y_0 = \tfrac{1}{2} g t_1^2 + \tfrac{1}{6} \lambda g t_1^3 + \frac{2n+1}{24} \cdot \lambda^2 g t_1^4 \ldots.$$

Durch Subtraktion von 3 und 4 entsteht

$$5)\quad 0 = \frac{g}{2}(t_2^2 - t_1^2) - \tfrac{1}{6}\lambda g (t_2^3 + t_1^3) + \frac{2n+1}{24} \cdot \lambda^2 g (t_2^4 - t_1^4) \ldots$$

Dividirt man beide Seiten der Gleichung 5 durch $g(t_2 + t_1)$, so ergiebt sich

$$6)\quad 0 = \tfrac{1}{2}(t_2 - t_1) - \frac{\lambda}{6}(t_2^2 - t_2 t_1 + t_1^2) + \frac{(2n+1)\lambda^2}{24} \cdot (t_2^2 + t_1^2)(t_2 - t_1) \ldots$$

Setzt man

$$7)\quad t_2 = T + \Delta$$

und

$$t_1 = T - \Delta$$

so ist

$$\frac{t_2 + t_1}{2} = T$$

und

$$\frac{t_2 - t_1}{2} = \Delta$$

T ist also die halbe Flugzeit und

Δ ist der halbe Unterschied der Flugzeiten für den niedersteigenden und aufsteigenden Ast der Bahn.

Ferner ist:

$$t_2^2 + t_1^2 = 2(T^2 + \Delta^2)$$
$$t_2^2 - t_2 t_1 + t_1^2 = T^2 + 3\Delta^2.$$

Hiermit ergiebt sich aus Nr. 6

$$8)\quad 0 = \Delta - \frac{\lambda}{6}(T^2 + 3\Delta^2) + \frac{2n+1}{6}\lambda^2(T^2+\Delta^2)\Delta \ldots .$$

Aus dieser Gleichung ersieht man, daß Δ nie negativ werden kann; die Flugzeit im absteigenden Ast ist also stets größer als die Flugzeit im aufsteigenden Ast.

Da Δ immer nur klein sein wird, so ergiebt sich aus 8 als erste Annäherung für Δ, indem man die höheren Potenzen von Δ außer Acht läßt

$$9)\quad \Delta = \frac{1}{6}\lambda T^2$$

Setzt man diesen Werth von Δ in das zweite und dritte Glied von 8 ein, so erhält man genauer

$$10)\quad \Delta = \frac{1}{6}\lambda T^2 - \frac{4n+1}{72}\lambda^3 T^4.$$

Bei den folgenden Entwickelungen werde ich die Formel 9 benutzen.

Mit Hülfe der Formeln 7 und 9 oder 10 läßt sich aus der ganzen Flugzeit und λ stets t_2 und t_1 berechnen.

Setzt man in Gleichung 12 statt t die Zeit t_2, so wird x die ganze Schußweite X; setzt man aber statt t die Zeit $-t_1$, so wird $x = 0$, daher hat man:

$$11)\quad X = x_0 + c\,t_2 - {}^1\!/_2\,\lambda c\,t_2^2 + \frac{n+1}{6}\lambda^2 c\,t_2^3 - {}^1\!/_{24}\left((n+1)(2n+1)\lambda^3 c + \frac{n\lambda g^2}{c}\right)t_2^4 \ldots .$$

und

$$0 = x_0 - c\,t_1 - {}^1\!/_2\,\lambda c\,t_1^2 - \frac{n+1}{6}\lambda^2 c\,t_1^3 - {}^1\!/_{24}\left((n+1)(2n+1)\lambda^3 c + \frac{n\lambda g^2}{c}\right)t_1^4 \ldots .$$

Aus der zweiten dieser Gleichungen folgt

$$12)\quad x_0 = c\,t_1 + {}^1\!/_2\,\lambda c\,t_1^2 + \frac{n+1}{6}\lambda^2 c\,t_1^3 + {}^1\!/_{24}\left((n+1)(2n+1)\lambda^3 c + \frac{n\lambda g^2}{c}\right)t_1^4 \ldots .$$

Subtrahirt man die zweite der Gleichungen in 11 von der ersten und scheidet den gemeinschaftlichen Faktor $c(t_2 + t_1) = 2cT$ aus, so entsteht

$$13)\quad X = 2cT\left[1 - \lambda\Delta + \frac{n+1}{6}\lambda^2(t_2^2 - t_2 t_1 + t_1^2) - \left((n+1)(2n+1)\lambda^3 + n\lambda\left(\frac{g}{c}\right)^2\right)\frac{(t_2^2 + t_1^2)\Delta}{12}\right]$$

und hieraus erhält man nach Nr. 7

$$14)\quad X = 2cT\left[1 - \lambda\Delta + \frac{n+1}{6}(T^2 + 3\Delta^2) - {}^1/_6\left((n+1)(2n+1)\lambda^3 + n\lambda\left(\frac{g}{c}\right)^2\right)(T^2 + \Delta^2)\Delta\right]$$

Die dritten Potenzen von Δ außer Acht gelassen und für Δ seinen Werth $\frac{\lambda}{6}T^2$ eingeführt, giebt:

$$15)\quad X = 2cT\left[1 + \frac{n}{6}\lambda^2 T^2 - \frac{1}{72}\left((n+1)(4n+1)\lambda^4 T^4 + 2n\left(\frac{g}{c}\right)^2 \lambda^2 T^4\right)\right]$$

Setzt man zur Abkürzung

$$\lambda T = z \text{ und } \frac{X}{2T} = V$$

so erhält man

$$16)\quad V = c\left[1 + \frac{n}{6}z^2 - \frac{1}{72}\left((n+1)(4n+1)z^4 + 2n\left(\frac{gT}{c}\right)^2 z^2\right)\right]$$

Bei kleinen Flugzeiten hat man angenähert

$$17)\quad V = c\left(1 + \frac{n}{6}z^2\right).$$

Die Scheitelgeschwindigkeit c ist daher angenähert V, d. h. Schußweite durch Flugzeit.

Für $n = 0$ ist

$$V = c$$

eine genau richtige Gleichung, wie sich später ergeben wird.

Zur Bestimmung der beiden Unbekannten λ und c ist noch eine zweite Gleichung nöthig; ich benutze hierzu die Reihe für $\sin\varphi$.

Setzt man in Nr. 19 § 1 $t = -t_1$, so hat man:

$$18)\quad \sin\varphi_1 = \frac{g}{c}t_1 - \frac{\lambda g}{2c}t_1^2 - \frac{1}{6}\left((n-1)\lambda^2\frac{g}{c} + 3\left(\frac{g}{c}\right)^3\right)t_1^3 \ldots.$$

Führt man in diese Gleichung $T - \Delta$ statt t_1 ein, so entsteht

$$19)\quad \frac{c}{g}\sin\varphi_1 = T - \Delta - \frac{\lambda}{2}(T-\Delta)^2 - \left(\frac{n-1}{6}\lambda^2 + \tfrac{1}{2}\left(\frac{g}{c}\right)^2\right)(T-\Delta)^3 \ldots.$$

und wenn man die höheren Potenzen von Δ außer Acht läßt und für Δ seinen Werth einführt

$$20)\quad \frac{c}{g}\sin\varphi_1 = T\left(1 - \tfrac{2}{3}\lambda T - \frac{n-2}{6}\lambda^2 T^2 - \tfrac{1}{2}\left(\frac{gT}{c}\right)^2\right)$$

oder wenn $\lambda T = z$ eingeführt wird

$$21)\quad \frac{c}{g}\sin\varphi_1 = T\left(1 - \tfrac{2}{3}z - \frac{n-2}{6}z^2 - \tfrac{1}{2}\left(\frac{gT}{c}\right)^2\right)$$

Es sei

$$\frac{\sin\varphi_1}{gT} = a$$

so ist

$$22)\quad ac = 1 - \tfrac{2}{3}z - \frac{n-2}{6}z^2 - \tfrac{1}{2}\left(\frac{gT}{c}\right)^2.$$

Mit Hülfe der beiden Gleichungen 17 und 22 lassen sich nun die beiden unbekannten Zahlen c und λ berechnen. Nach 17 ist V ein Näherungswerth von c; mit Hülfe dieses Näherungswerthes von c findet man aus 22 für z einen genäherten Werth. Mit diesem Werth von z findet man aus 17 den Werth von c genauer und mit diesem c nach 22 wieder z genauer. Man hat die Rechnung so lange fortzusetzen, bis die Logarithmen zweier aufeinanderfolgenden c gleich werden.

Da $\lambda T = z$, so ist

$$\lambda = \frac{z}{T}.$$

Um den Einfallwinkel zu berechnen hat man in 19 § 1 für φ nur $-\varphi_2$ zu setzen, wodurch sich ergiebt:

$$23)\quad \sin\varphi_2 = \frac{g}{c}t_2 + \frac{\lambda g}{2c}t_2^2 - \left(\frac{n-1}{6}\lambda^2\frac{g}{c} + \tfrac{1}{2}\left(\frac{g}{c}\right)^3\right)t_2^3 \ldots.$$

Subtrahirt man hiervon die Reihe für $\sin\varphi_1$ und läßt die höheren Potenzen von T außer Acht, so erhält man angenähert für kleine Werthe von T

$$24)\quad \sin\varphi_2 = \sin\varphi_1 + \frac{4}{3}\cdot\frac{\lambda g T^2}{c}.$$

§ 3.

Die Flugbahn unter der Annahme, daß der Widerstand der Luft proportional der Geschwindigkeit sei.

Aendert sich die Geschwindigkeit des Geschosses vom Anfange bis zum Ende der Bahn nur sehr wenig, so ist der Quotient $\frac{v}{c}$ nahe konstant, der Widerstand der Luft ist also in diesem Falle nahe der Geschwindigkeit proportional.

Setzt man in Nr. 6 und 7 des § 1 $n = 0$, so erhält man zur Bestimmung der Bahn die folgenden Differenzialgleichungen.

$$1)\quad x'' + \lambda x' = 0.$$
$$2)\quad y'' + \lambda y' + g = 0.$$

Es sei $t = 0$ für den Anfang der Bewegung.

Wegen

$$x'' = \frac{d x'}{d t}$$

hat man aus 1

$$\frac{d x'}{d t} + \lambda x' = 0,$$

also ist auch

$$\frac{d x'}{x'} + \lambda d t = 0.$$

Hieraus durch Integration

$$\log n \frac{x'}{C} + \lambda t = 0,$$

oder auch

$$\log n \frac{x'}{C} = - \lambda t$$

und wenn man von den Logarithmen zu den Zahlen übergeht:

$$x' = C \cdot e^{-\lambda t}.$$

Da für $t = 0$, $x_0' = c_1 \cos \varphi_1$ ist, wird

$$C = c_1 \cos \varphi_1,$$

daher

$$3)\quad x' = c_1 \cos \varphi_1 \, e^{-\lambda t}$$
$$= v \cos \varphi.$$

Aus 3 folgt, wenn man auf beiden Seiten mit dt multiplizirt und integrirt

$$x = C - \frac{c_1 \cos \varphi_1 \, e^{-\lambda t}}{\lambda}$$

Für $t=0$ ist $x=0$, also

$$0 = C - \frac{c_1 \cos \varphi_1}{\lambda} \text{ und}$$

$$C = \frac{c_1 \cos \varphi_1}{\lambda} \text{ mithin}$$

$$4) \quad x = c_1 \cos \varphi_1 \frac{(1 - e^{-\lambda t})}{\lambda}$$

Um y' und y zu bestimmen, setze man

$$5) \quad y' = z' - \frac{g}{\lambda},$$

so ist

$$y'' = z''$$

und daher nach 2

$$z'' + \lambda \left(z' - \frac{g}{\lambda}\right) + g = 0 \text{ d. h.}$$

$$6) \quad z'' + \lambda z' = 0.$$

Da diese Gleichung dieselbe Form hat wie Nr. 1, so ist

$$z' = C \cdot e^{-\lambda t},$$

oder, wenn man für z' seinen Werth aus 5 einsetzt:

$$y' + \frac{g}{\lambda} = C e^{-\lambda t}$$

Für $t=0$ ist $y_0' = c_1 \sin \varphi_1$, mithin

$$C = c_1 \sin \varphi_1 + \frac{g}{\lambda} \text{ und}$$

$$7) \quad y' = \left(c_1 \sin \varphi_1 + \frac{g}{\lambda}\right) e^{-\lambda t} - \frac{g}{\lambda}$$

$$= v \sin \varphi.$$

Multiplizirt man beide Seiten dieser Gleichung mit dt und integrirt, so ergiebt sich

$$y = C - \left(c_1 \sin \varphi_1 + \frac{g}{\lambda}\right) \frac{e^{-\lambda t}}{\lambda} - \frac{g t}{\lambda}$$

Für $t=0$ ist $y=0$, also wird

$$C = \left(c_1 \sin \varphi_1 + \frac{g}{\lambda}\right) \frac{1}{\lambda}, \text{ daher}$$

$$8) \quad y = \left(c_1 \sin \varphi_1 + \frac{g}{\lambda}\right) \frac{1 - e^{-\lambda t}}{\lambda} - \frac{g t}{\lambda}.$$

Nach Nr. 4 ist

$$\frac{1-e^{-\lambda t}}{\lambda}=\frac{x}{c_1 \cos\varphi_1}, \text{ daher}$$

$$9)\quad y=\left(c_1 \sin\varphi_1+\frac{g}{\lambda}\right)\frac{x}{c_1\cos\varphi_1}-\frac{gt}{\lambda}$$

und durch Umformung

$$10)\quad y=x\,\mathrm{tg}\,\varphi_1+\frac{g}{\lambda}\left(\frac{x}{c_1\cos\varphi_1}-t\right).$$

Führt man statt

$$\frac{x}{c_1\cos\varphi_1}$$

wieder seinen Werth aus Nr. 4 ein

$$11)\quad y=x\,\mathrm{tg}\,\varphi_1+\frac{g\left(1-\lambda t-e^{-\lambda t}\right)}{\lambda^2}.$$

Da für den Scheitel der Bahn $t=t_1$ und $y'=0$ ist, so hat man aus Nr. 7

$$0=\left(c_1\sin\varphi_1+\frac{g}{\lambda}\right)e^{-\lambda t_1}-\frac{g}{\lambda}$$

mithin ist

$$12)\quad e^{-\lambda t_1}=\frac{1}{1+\frac{\lambda c_1}{g}\sin\varphi_1}$$

Setzt man in Nr. 3 $t=t_1$, so ist $\varphi=0$ und $v=c$ zu setzen, daher

$$13)\quad c=c_1\cos\varphi_1\, e^{-\lambda t_1},$$

daher wegen 12

$$14)\quad c=\frac{c_1\cos\varphi_1}{1+\frac{\lambda c_1}{g}\sin\varphi_1}.$$

Eliminirt man aus 9 und 14 $c_1\cos\varphi_1$, so entsteht

$$15)\quad y=\frac{g}{\lambda}\left(\frac{x}{c}-t\right).$$

Da für $t=2T$, $y=0$ wird, so ist, weil $x=X$ wird

$$16)\quad c=\frac{X}{2T}.$$

Aus 15 und 16 folgt auch

$$17)\quad y=\frac{g}{\lambda}\left(\frac{2Tx}{X}-t\right).$$

Entwickelt man t aus Nr. 4 so erhält man noch:

$$18)\quad y = \frac{g\,x}{\lambda\,c} + \frac{g}{\lambda^2} \log n \left(1 - \frac{\lambda\,x}{c_1 \cos \varphi_1}\right).$$

Setzt man in Nr. 4 $t = t_1$, so wird $x = x_0$, man hat also

$$x_0 = c_1 \cos \varphi_1 \frac{(1 - e^{-\lambda t_1})}{\lambda}$$

und wenn man den Werth von $e^{-\lambda t_1}$ aus 12 einführt

$$x_0 = \frac{c_1 \cos \varphi_1}{g} \cdot \frac{c_1 \sin \varphi_1}{1 + \frac{\lambda\,c_1}{g} \sin \varphi_1}$$

woraus, wenn man Nr. 14 benutzt

$$19)\quad x_0 = \frac{c\,c_1 \sin \varphi_1}{g}$$

folgt.

Setzt man den Werth von $\sin \varphi_1$ aus 14 in 19 ein, so ergiebt sich noch:

$$20)\quad x_0 = \frac{c_1 \cos \varphi_1 - c}{\lambda}.$$

Aus 15 folgt für $t = t_1$

$$y_0 = \frac{g}{\lambda}\left(\frac{x_0}{c} - t_1\right)$$

und wenn man $\frac{x_0}{c}$ aus Nr. 19 entwickelt

$$21)\quad y_0 = \frac{c_1 \sin \varphi_1 - g\,t_1}{\lambda}.$$

Um t_1 zu bestimmen, setze man in Nr. 3 $t = t_1$, alsdann ist $\varphi = 0$ und $v = c$, daher

$$e^{\lambda t_1} = \frac{c_1 \cos \varphi_1}{c}$$

und hieraus

$$22)\quad t_1 = \frac{1}{\lambda} \log n \frac{c_1 \cos \varphi_1}{c}.$$

Dividirt man Nr. 7 durch Nr. 3, so ergiebt sich

$$23)\quad \operatorname{tg} \varphi = \operatorname{tg} \varphi_1 - \frac{g}{\lambda\,c_1 \cos \varphi_1} (e^{\lambda t} - 1).$$

Bildet man von Nr. 18 die Ableitung nach x, so entsteht:

$$24)\quad \operatorname{tg} \varphi = \frac{g}{\lambda}\left(\frac{1}{c} - \frac{1}{c_1 \cos \varphi_1 - \lambda\,x}\right)$$

hieraus durch Umformung und Berücksichtigung von Nr. 20

$$25)\quad \operatorname{tg}\varphi = \frac{g(x_0 - x)}{c(c_1 \cos\varphi_1 - \lambda x)}.$$

Aus Nr. 3 folgt:

$$e^{\lambda t} = \frac{c_1 \cos\varphi_1}{v \cos\varphi}.$$

Setzt man diesen Werth $e^{\lambda t}$ in Nr. 23 ein und benutzt Nr. 14, so erhält man:

$$26)\quad v = \frac{c}{\cos\varphi - \frac{\lambda c}{g}\sin\varphi}.$$

Für $\varphi = \varphi_1$ wird $v = c_1$, mithin

$$27)\quad c_1 = \frac{c}{\cos\varphi_1 - \frac{\lambda c}{g}\sin\varphi_1}.$$

Für $\varphi = -\varphi_2$ wird $v = c_2$, daher

$$28)\quad c_2 = \frac{c}{\cos\varphi_2 + \frac{\lambda c}{g}\sin\varphi_2}.$$

Da für $\varphi = -\varphi_2$, $t = 2T$ ist, so hat man aus Nr. 23

$$29)\quad \operatorname{tg}\varphi_2 = -\operatorname{tg}\varphi_1 + \frac{g(e^{2\lambda T} - 1)}{\lambda c_1 \cos\varphi_1}.$$

Aus Nr. 4 folgt für $t = 2T$, $x = X$, also

$$X = \frac{c_1 \cos\varphi_1 \left(1 - e^{-2\lambda T}\right)}{\lambda},$$

hieraus

$$e^{2\lambda T} = \frac{c_1 \cos\varphi_1}{c_1 \cos\varphi_1 - \lambda X}$$

und hiermit

$$\operatorname{tg}\varphi_2 = -\operatorname{tg}\varphi_1 + \frac{g X}{c_1 \cos\varphi_1 (c_1 \cos\varphi_1 - \lambda X)}.$$

Aus Nr. 24 für $\varphi = -\varphi_2$

$$30)\quad \operatorname{tg}\varphi_2 = \frac{g}{\lambda}\left(\frac{1}{c_1 \cos\varphi_1 - \lambda X} - \frac{1}{c}\right)$$

und ebenso aus Nr. 25

$$31)\quad \operatorname{tg}\varphi_2 = \frac{g(X - x_0)}{c(c_1 \cos\varphi_1 - \lambda X)}.$$

Mit Hülfe der vorstehenden Formeln kann man sich eine Vorstellung von dem Lauf der Kurve bilden.

Für $t = \infty$ wird

$$32)\quad x = \frac{c_1 \cos \varphi_1}{\lambda}$$

$$y = -\infty$$

$$\varphi = -90^0$$

Die Kurve hat also eine vertikale Asymptote auf der Seite der positiven x.

Für $t = -\infty$ wird

$$33)\quad x = -\infty$$

$$y = -\infty$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \operatorname{tg} \varphi_1 + \frac{g}{\lambda c_1 \cos \varphi_1} = \frac{g}{\lambda c}.$$

Nennt man das Komplement des Winkels φ β und legt durch den Anfangspunkt der Koordinaten eine Linie, welche mit der positiven X-Achse den Winkel β bildet, so steht diese Linie senkrecht zur Tangente, welche mit der X-Achse den Winkel φ bildet. Nimmt man die erste Linie als Achse der Abscissen u, so ist:

$$34)\quad u = x \cos \beta - y \sin \beta$$

$$= \sin \beta (x \operatorname{cotg} \beta - y)$$

$$= \sin \beta \left(x \cdot \frac{g}{\lambda c} - g \frac{(x - ct)}{\lambda c} \right).$$

$$= \sin \beta \cdot \frac{g}{\lambda c} \cdot ct$$

$$= ct \cos \beta.$$

Hieraus folgt, daß für

$$t = -\infty$$

$$u = -\infty$$

wird, d. h. die Verlängerung des aufsteigenden Astes nach unten hat keine Asymptote.

Mit Hülfe der Formel 26 kann man leicht die Stelle der Kurve finden, in welcher die Geschwindigkeit v ein Minimum ist.

Es ist:

$$35)\quad \frac{c}{v} = \cos \varphi - \frac{\lambda c}{g} \sin \varphi.$$

Bildet man hiervon die Ableitung nach φ und setzt

$$\frac{dv}{d\varphi} = 0$$

so erhält man

$$36)\quad \operatorname{tg} \varphi = -\frac{\lambda c}{g}.$$

Setzt man diesen Werth von $\operatorname{tg} \varphi$ statt $-\frac{\lambda c}{g}$ in Nr. 35 ein, so ergiebt sich

$$37)\quad v = c \cos \varphi$$

als Minimum der Geschwindigkeit.

Mit Hülfe der Formel 26 läßt sich auch leicht zeigen, daß die Endgeschwindigkeit mit wachsender Zeit eine bestimmte endliche Grenze erreicht.

Für $t = \infty$ ist

$$\varphi = -90^{\circ},$$

mit diesem Werthe von φ ergiebt sich aus Nr. 26

$$38)\quad v = \frac{g}{\lambda}.$$

Von besonderem Interesse ist die Bestimmung des Richtungswinkels für das Maximum der Schußweite.

Es soll:

$$x = \frac{c_1 \cos \varphi_1 \left(1 - e^{-\lambda t}\right)}{\lambda}$$

ein Minimum werden für $y = 0$; man hat daher die Bedingungsgleichung

$$\left(c_1 \sin \varphi_1 + \frac{g}{\lambda}\right) \frac{\left(1 - e^{-\lambda t}\right)}{\lambda} - \frac{g t^2}{\lambda} = 0.$$

Nach den Regeln für die Bestimmung der relativen Maxima und Minima muß daher, wenn α einen unbestimmten Koeffizienten bezeichnet

$$39)\quad \frac{c_1 \cos \varphi_1 \left(1 - e^{-\lambda t}\right)}{\lambda} + \alpha \left[\left(c_1 \sin \varphi_1 + \frac{g}{\lambda}\right) \frac{\left(1 - e^{-\lambda t}\right)}{\lambda} - \frac{g t}{\lambda}\right]$$

nach φ_1 und t abgeleitet Null sein.

Es ergiebt sich:

$$40)\quad -\frac{c_1 \sin \varphi_1 \left(1 - e^{-\lambda t}\right)}{\lambda} + \alpha\, c_1 \cos \varphi_1 \frac{\left(1 - e^{-\lambda t}\right)}{\lambda} = 0 \text{ und}$$

$$41)\quad c_1 \cos \varphi_1 e^{-\lambda t} + \alpha \left[\left(c_1 \sin \varphi_1 + \frac{g}{\lambda}\right) e^{-\lambda t} - \frac{g}{\lambda}\right] = 0.$$

Aus 40 folgt

$$\alpha = \frac{\sin \varphi_1}{\cos \varphi_1},$$

diesen Werth von α in 41 eingesetzt, giebt

$$42)\quad \sin\varphi_1 = \frac{\lambda c_1}{g\,(e^{\lambda t} - 1)}$$

und wenn man diesen Werth von $\sin\varphi_1$ in 39 einsetzt, so erhält man zur Bestimmung von t die Gleichung

$$43)\quad e^{\lambda t}(\lambda t - 1) = \left(\frac{\lambda c_1}{g}\right)^2 - 1$$

Ist t gefunden, so ergiebt sich aus 42 der Winkel φ_1. Entwickelt man aus 42 den Werth von $e^{-\lambda t}$ und setzt denselben in Nr. 4 ein, so erhält man für das Maximum der Schußweite:

$$44)\quad X = \frac{c_1^2 \cos\varphi_1}{\lambda c_1 + g \sin\varphi_1}.$$

Eliminirt man mit Hülfe von Nr. 14 λ, so ergiebt sich:

$$X = \frac{c\,c_1^2 \sin\varphi_1}{g\,(c_1 - c\cos\varphi_1)}.$$

Für $\lambda = 0$ ist nach 44

$$X = \frac{c_1^2}{g}\cot g\,\varphi_1.$$

Aus Nr. 42 folgt für $\lambda = 0$

$$\sin\varphi_1 = \frac{c_1}{g\,t} = \frac{c_1}{2\,c_1 \sin\varphi_1} = \frac{1}{2\sin\varphi_1} \quad \text{also}$$

$$\sin\varphi_1 = \sqrt{1/2}$$

d. h. $\varphi_1 = 45^\circ$ und somit

$$X = \frac{c_1^2}{g}.$$

Es ist nun noch zu zeigen, wie man aus Schußweite, Richtungswinkel und Flugzeit die Unbekannte λ ermittelt.

Setzt man wie früher

$$\lambda T = z$$

so ist nach Nr. 11, da für $t = 2T$, $y = 0$ und x gleich der Schußweite X wird

$$45)\quad X \operatorname{tg}\varphi_1 + g\,\frac{\left(1 - 2z - e^{-2z}\right)}{\lambda^2} = 0,$$

oder da

$$\lambda^2 = \frac{z^2}{T^2} \text{ ist}$$

$$X \operatorname{tg}\varphi_1 + \frac{g\,T^2\left(1 - 2z - e^{-2z}\right)}{z^2} = 0$$

und wenn man für

$$\frac{X \operatorname{tg} \varphi_1}{2 g T^2}$$

der Vereinfachung wegen A schreibt

$$46)\quad 2A + \frac{1 - 2z - e^{-2z}}{z^2} = 0,$$

oder auch

$$2Az^2 + 1 - 2z - e^{-2z} = 0.$$

Setzt man in die erste Gleichung von Nr. 46 die Reihe für e^{-2z} bis zur vierten Potenz von $2z$, so ergiebt sich angenähert:

$$3A - 3 + 2z - z^2 = 0$$

und hieraus

$$47)\quad z = 1 - \sqrt{3A - 2}.$$

Setzt man diesen Näherungswerth von $z = z_1$ und $z = z_1 + h$, so findet man die Korrektion h nach der Newton'schen Näherungsmethode:

Es ist:

$$48)\quad h = \frac{2z_1 - 2Az_1^2 - 1 + e^{-2z_1}}{2\left(2Az_1 - 1 + e^{-2z_1}\right)}.$$

Da $z = \lambda T$, so hat man nun

$$\lambda = \frac{z}{T}.$$

Ist die Anfangsgeschwindigkeit c_1 gegeben, so wird die Berechnung von λ einfacher; es ergiebt sich alsdann aus Nr. 14

$$49)\quad \lambda = \frac{g(c_1 \cos \varphi_1 - c)}{c c_1 \sin \varphi_1}$$

Aus Nr. 17 folgt

$$50)\quad \lambda = \frac{g}{y}\left(\frac{2Tx}{X} - t\right).$$

Durch Fadenwände, verbunden mit Zeitmessungen, würde sich also auch λ ermitteln lassen.

Entsprechen einer zweiten Fadenwand x_1, y_1 und t_1, so ist

$$51)\quad \lambda = \frac{g}{y_1}\left(\frac{2Tx_1}{X} - t_1\right).$$

Eliminirt man aus 50 und 51 $\frac{2T}{X}$, so erhält man:

$$52)\quad \lambda = \frac{g(x t_1 - x_1 t)}{x_1 y - x y_1}.$$

Es ergiebt sich nun:

Nach Formel 16: c,

" " 27: c_1,

" " 29, 30 oder 31: φ_2,

" " 28: c_2,

" " 20: x_0,

" " 22: t_1,

" " 21: y_0.

§ 4.

Darstellung von v als Funktion von φ.

Wenn der Widerstand der Luft proportional einer Potenz der Geschwindigkeit ist, so läßt sich v in einfacher Weise durch φ ausdrücken.

Multiplizirt man die Gleichung Nr. 5 in § 1 mit dt und setzt $v\,dt = ds$, so entsteht:

$$1)\quad v\,dv + \mu v^{n+1} ds + g\,dy = 0.$$

Ist ϱ der Krümmungshalbmesser der Flugbahn, so ist die Projection der Beschleunigung g auf die Normale:

$$2)\quad g\frac{dx}{ds} = \frac{v^2}{\varrho}.$$

Wenn nun x die unabhängig Veränderliche ist, so hat man:

$$\varrho = -\frac{ds^3}{dx\,d^2y},$$

es ist daher nach 2

$$3)\quad g\frac{dx}{ds} = -v^2\frac{dx\,d^2y}{ds^3},\ \text{oder}$$

$$g\,ds^2 = -v^2 d^2y\ \text{und}$$

$$4)\quad v^2 = -g\frac{ds^2}{d^2y},\ \text{hieraus}$$

$$5)\quad \frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{g}{v^2}\left(\frac{ds}{dx}\right)^2.$$

Zählt man die Zeit t vom Scheitel der Bahn, so ist für $t = 0$

$$6)\quad \left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)_0 = -\frac{g}{c^2}.$$

Differenzirt man die Gleichung 4 nach x und beachtet dabei daß

$$dy\,d^2y = ds\,d^2s$$

ist, so ergiebt sich

$$7)\quad v\,dv = -g\,dy + g\,\frac{ds^2\,d^2y}{2\,(d^2y)^2}$$

und wenn man diesen Werth von $v\,dv$ in Nr. 1 einsetzt, so entsteht:

$$8)\quad \mu\,v^{n+1} + \frac{g\,ds\,d^2y}{2\,(d^2y)^2} = 0.$$

Da $v^2 = -g\,\frac{ds^2}{d^2y}$, so ist

$$v^{n+1} = (-g)^{\frac{n+1}{2}}\,\frac{ds^{n+1}}{(d^2y)^{\frac{n+1}{2}}}$$

mithin nach 8

$$9)\quad \mu\,(-g)^{\frac{n+1}{2}}\,\frac{ds^{n+1}}{(d^2y)^{\frac{n+1}{2}}} + g\,\frac{ds\,d^2y}{2\,(d^2y)^2} = 0 \quad \text{oder}$$

$$\mu\,ds^n + \frac{g}{2\,(-g)^{\frac{n+1}{2}}}\,(d^2y)^{\frac{n-3}{2}}\,d^2y = 0 \quad \text{und}$$

$$\mu\left(\frac{ds}{dx}\right)^n + \frac{g}{2\,(-g)^{\frac{n+1}{2}}}\cdot\frac{(d^2y)^{\frac{n-3}{2}}\,d^2y}{dx^n} = 0.$$

Da $\frac{ds}{dx} = \frac{1}{\cos\varphi}$, so ist

$$10)\quad \frac{\mu}{(\cos\varphi)^n} + \frac{g}{2\,(-g)^{\frac{n+1}{2}}}\,\frac{(d^2y)^{\frac{n-3}{2}}\,d^2y}{dx^n} = 0.$$

Aus $\operatorname{tg}\varphi = \frac{dy}{dx}$ folgt

$$d\operatorname{tg}\varphi = \frac{d\varphi}{\cos\varphi} = \frac{d^2y}{dx}.$$

Multiplizirt man das erste Glied der Gleichung 10 mit $\frac{d\varphi}{\cos\varphi^2}$ und das zweite mit $\frac{d^2y}{dx}$, so entsteht

$$11)\quad \frac{\mu\,d\varphi}{\cos\varphi^{n+2}} + \frac{g}{2\,(-g)^{\frac{n+1}{2}}}\,\frac{(d^2y)^{\frac{n-1}{2}}\,d^2y}{dx^{n+1}} = 0.$$

Setzt man für μ seinen Werth $\frac{\lambda}{c^n}$ und multiplizirt beide Seiten der Gleichung mit $\frac{c^{n+1}}{g}$, so erhält man

$$\frac{\lambda c}{g} \cdot \frac{d\varphi}{\cos\varphi^{n+2}} + \frac{c^{n+1}}{2(-g)^{\frac{n+1}{2}}} \frac{(d^2 y)^{\frac{n-1}{2}} d^3 y}{dx^{n+1}} = 0$$

un wenn man diese Gleichung integrirt

$$12)\quad \frac{\lambda c}{g} \int \frac{d\varphi}{\cos\varphi^{n+2}} + \frac{c^{n+1}}{2(-g)^{\frac{n+1}{2}}} \cdot \frac{2}{n+1} \left(\frac{d^2 y}{dx^2}\right)^{\frac{n+1}{2}} = C$$

und wenn man für $\frac{d^2 y}{dx^2}$ seinen Werth aus 5 einsetzt:

$$13)\quad \frac{\lambda c}{g} \int \frac{d\varphi}{\cos\varphi^{n+2}} + \frac{1}{n+1} \left(\frac{c}{v} \cdot \frac{ds}{dx}\right)^{n+1} = C, \text{ das ist}$$

$$\frac{\lambda c}{g} \int \frac{d\varphi}{\cos\varphi^{n+2}} + \frac{1}{n+1} \left(\frac{c}{v\cos\varphi}\right)^{n+1} = C.$$

Für $\varphi = 0$ ist $v = c$, daher

$$0 + \frac{1}{n+1} = C$$

$$14)\quad \frac{\lambda c}{g} \int^{\varphi} \frac{d\varphi}{\cos\varphi^{n+2}} + \frac{1}{n+1} \left(\frac{c}{v\cos\varphi}\right)^{n+1} = \frac{1}{n+1}$$

oder auch

$$15)\quad \left(\frac{c}{v}\right)^{n+1} = \cos\varphi^{n+1} - (n+1)\frac{\lambda c}{g} \cos\varphi^{n+1} \int_0^{\varphi} \frac{d\varphi}{\cos\varphi^{n+2}}.$$

Es ergiebt sich hieraus:

Für $n = 0$

$$16)\quad \frac{c}{v} = \cos\varphi - \frac{\lambda c}{g} \sin\varphi.$$

Für $n = 1$

$$17)\quad \left(\frac{c}{v}\right)^2 = \cos\varphi^2 - \frac{\lambda c}{g}\left(\sin\varphi + \cos\varphi^2 \log n \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2}\right)\right).$$

Für $n = 2$

$$18)\quad \left(\frac{c}{v}\right)^3 = \cos\varphi^3 - \frac{\lambda c}{g} (\sin\varphi + 2\sin\varphi\cos\varphi^2).$$

Für n = 3

$$19)\quad \left(\frac{c}{v}\right)^4 = \cos\varphi^4 - \frac{3}{2}\frac{\lambda c}{g}\left(\frac{2}{3}\sin\varphi + \sin\varphi\cos\varphi^2 + \cos\varphi^4 \log n \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}+\frac{\varphi}{2}\right)\right)$$

Aus

$$g\frac{dx}{ds} = \frac{v^2}{\varrho}$$

folgt wegen

$$\varrho = -\frac{ds}{d\varphi}$$

$$dx = -\frac{v^2}{g}\,d\varphi.$$

Da $\frac{dy}{dx} = \operatorname{tg}\varphi$, so ist

$$dy = \operatorname{tg}\varphi\,dx \text{ d. i.}$$

$$dy = -\frac{v^2}{g}\operatorname{tg}\varphi\,d\varphi.$$

Ferner aus

$$\frac{dx}{dt} = v\cos\varphi$$

$$dt = \frac{dx}{\cos\varphi}, \text{ also}$$

$$dt = -\frac{v\,d\varphi}{g\cos\varphi} \text{ und somit}$$

$$x = -\frac{1}{g}\int v^2\,d\varphi$$

$$y = -\frac{1}{g}\int v^2\operatorname{tg}\varphi\,d\varphi$$

$$t = -\frac{1}{g}\int\frac{v\,d\varphi}{\cos\varphi}.$$

Eine Tabelle für

$$\log n \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}+\frac{\varphi}{2}\right)$$

mit vier Dezimalstellen enthält mein Taschenbuch der Mathematik, eine fünfstellige Tabelle dieser Zahlen steht in meinen nautischen Tafeln.

§ 5.

Zusammenstellung der zur Berechnung der Flugbahn nöthigen Formeln, wenn die Flugzeit 10 Sekunden nicht übersteigt.

I. Wenn $n = 1$, d. h. der Widerstand der Luft proportional dem Quadrat der Geschwindigkeit ist.

1. Wenn

$$\frac{X}{2T} = V, \quad \frac{\sin \varphi_1}{gT} = a;$$

T die halbe Flugzeit

$$z = 2 - \sqrt{3\left(\frac{gT}{c}\right)^2 + 6ac - 2}$$

$$c = \frac{6V}{6 + z^2};$$

V der erste Näherungswerth von c.

$$2) \quad \lambda = \frac{z}{T}; \quad \mu = \frac{\lambda}{c}.$$

$$3) \quad \Delta = \frac{1}{6}\lambda T^2; \quad t_1 = T - \Delta; \quad t_2 = T + \Delta.$$

$$4) \quad \sin \varphi_2 = \sin \varphi_1 + \frac{4}{3}\frac{\lambda g T^2}{c}.$$

$$5) \quad \frac{c}{c_1} = 1 - \lambda t_1 - \frac{1}{2}\left(\frac{g t_1}{c}\right)^2.$$

$$\frac{c}{c_2} = 1 + \lambda t_2 - \frac{1}{2}\left(\frac{g t_2}{c}\right)^2.$$

$$6) \quad x_0 = c t_1 + \frac{1}{2}\lambda c t_1^2 + \frac{1}{3}\lambda^2 c t_1^3.$$

$$7) \quad y_0 = \frac{1}{2} g t_1^2 + \frac{1}{6}\lambda g t_1^3 + \frac{1}{8}\lambda^2 g t_1^4.$$

Statt der Näherungsformeln Nr. 5 kann man auch die folgenden genauen Formeln benutzen.

$$8) \quad \left(\frac{c}{c_1}\right)^2 = \cos \varphi_1^2 - \frac{\lambda c}{g}\left[\sin \varphi_1 + \cos \varphi^2 \log n \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi_1}{2}\right)\right]$$

$$\left(\frac{c}{c_2}\right)^2 = \cos \varphi_2 + \frac{\lambda c}{g}\left[\sin \varphi_2 + \cos \varphi_2^2 \log n \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi_2}{2}\right)\right)$$

II. Wenn $n = 2$, d. h. der Widerstand der Luft proportional dem Kubus der Geschwindigkeit ist.

1. Wenn $\frac{X}{2T} = V$; $\frac{\sin\varphi_1}{gT} = a$;

T die halbe Flugzeit

$$z = \frac{1}{4}\left(6 - 6ac - 3\left(\frac{gT}{c}\right)^2\right)$$

$$c = \frac{3V}{3 + z^2};$$

V der erste Näherungswerth von c.

$$2)\quad \lambda = \frac{z}{T} \text{ und } \mu = \frac{\lambda}{c^2}.$$

$$3)\quad \Delta = \frac{1}{6}\lambda T^2;\ t_1 = T - \Delta;\ t_2 = T + \Delta.$$

$$4)\quad \sin\varphi_2 = \sin\varphi_1 + \frac{4}{3}\frac{\lambda g T^2}{c}.$$

$$5)\quad \left(\frac{c}{c_1}\right)^2 = 1 - 2\lambda t_1 - \left(\frac{g t_1}{c}\right)^2$$

$$\left(\frac{c}{c_2}\right)^2 = 1 + 2\lambda t_2 - \left(\frac{g t_2}{c}\right)^2.$$

$$6)\quad x_0 = c t_1 + \frac{1}{2}\lambda c t_1^2 + \frac{1}{2}\lambda^2 c t_1^3.$$

$$7)\quad y_0 = \frac{1}{2} g t_1^2 + \frac{1}{6}\lambda g t_1^3 + \frac{5}{24}\lambda^2 g t_1^4.$$

Statt der Näherungsformeln Nr. 5 kann man auch die folgenden genauen Formeln benutzen.

$$8)\quad \left(\frac{c}{c_1}\right)^3 = \cos\varphi_1^3 - \frac{\lambda c}{g}\left[\sin\varphi_1 + 2\sin\varphi_1\cos\varphi_1^2\right]$$

$$\left(\frac{c}{c_2}\right)^3 = \cos\varphi_2^3 + \frac{\lambda c}{g}\left[\sin\varphi_2 + 2\sin\varphi_2\cos\varphi_2^2\right].$$

III. Wenn $n = 3$, d. h. der Widerstand der Luft proportional der vierten Potenz der Geschwindigkeit ist.

1) $\frac{X}{2T} = V$; $\frac{\sin\varphi_1}{gT} = a$;

T die halbe Flugzeit

$$z = \sqrt{10 - 6ac - 3\left(\frac{gT}{c}\right)^2} - 2.$$

$$c = \frac{2V}{2 + z^2};$$

V der erste Näherungswerth von c.

$$2)\quad \lambda = \frac{z}{T} \text{ und } \mu = \frac{\lambda}{c^3}.$$

$$3)\quad \Delta = \frac{1}{6}\lambda T^2;\; t_1 = T - \Delta;\; t_2 = T + \Delta.$$

$$4)\quad \sin\varphi_2 = \sin\varphi_1 + \frac{4}{3}\,\frac{\lambda g T^2}{c}.$$

$$5)\quad \left(\frac{c}{c_1}\right)^3 = 1 - 3\lambda t_1 - \frac{3}{2}\left(\frac{g t_1}{c}\right)^2.$$

$$\left(\frac{c}{c_2}\right)^3 = 1 + 3\lambda t_2 - \frac{3}{2}\left(\frac{g t_2}{c}\right)^2.$$

$$6)\quad x_0 = c t_1 + \frac{1}{2}\lambda c t_1^2 + \frac{2}{3}\lambda^2 c t_1^3.$$

$$7)\quad y_0 = \frac{1}{2} g t_1^2 + \frac{1}{6}\lambda g t_1^3 + \frac{7}{24}\lambda^2 g t_1^4.$$

Statt der Näherungsformeln Nr. 5 kann man auch die folgenden genauen Formeln benutzen:

$$8)\quad \left(\frac{c}{c_1}\right)^4 = \cos\varphi_1^4 - \frac{3}{2}\,\frac{\lambda c}{g}\left[\frac{2}{3}\sin\varphi_1 + \sin\varphi_1\cos\varphi_1^2 + \cos\varphi_1^4 \log n \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi_1}{2}\right)\right]$$

$$\left(\frac{c}{c_2}\right)^4 = \cos\varphi_2^4 + \frac{3}{2}\,\frac{\lambda c}{g}\left[\frac{2}{3}\sin\varphi_2 + \sin\varphi_2\cos\varphi_2^2 + \cos\varphi_2^4 \log n \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi_2}{2}\right)\right].$$

§ 6.

Anwendungen der Formeln in §§ 3, 4 und 5 auf zwei Beispiele aus der Schußtafel.

Ich habe die Beispiele aus der Schußtafel der 21 cm.-Ring-kanone mit Hartgußgranaten bei 19 K. Ladung gewählt. Dieselben Beispiele sind auch vom Hauptmann Haupt berechnet worden:

Für den ersten Schuß ist:

I. Die Schußweite $X = 1600$ Meter,
der Richtungswinkel $\varphi_1 = 2\,\frac{10^\circ}{16}$,
die Flugzeit $2T = 4''$.

Für den zweiten Schuß ist:

II. Die Schußweite $X = 3525$ Meter,
der Richtungswinkel $\varphi_1 = 6\,\frac{15^\circ}{16}$,
die Flugzeit $2T = 9{,}9''$.

In den folgenden Zusammenstellungen bezeichnet:

n = 0 den Widerstand der Luft proportional der ersten Potenz der Geschwindigkeit,

n = 1 den Widerstand der Luft proportional der zweiten Potenz der Geschwindigkeit,

n = 2 den Widerstand der Luft proportional der dritten Potenz der Geschwindigkeit,

n = 3 den Widerstand der Luft proportional der vierten Potenz der Geschwindigkeit.

Aus den aus der Schußtafel entnommenen Zahlen hat sich nach meinen Formeln ergeben:

Schuß	z	log z	log c	c	log λ	λ	log μ
I. n = 0	0,103055	9,01297 — 10	2,60206	400,0	8,71204 — 10	0,05153	8,71204 — 10
I. n = 1	0,102686	9,01151	2,60130	399,3	8,71048	0,05134	6,10918
I. n = 2	0,102493	9,01070	2,60054	398,6	8,70967	0,05125	3,50839
I. n = 3	0,102267	9,00974	2,59980	397,9	8,70871	0,05113	0,90931
II. n = 0	0,176205	9,24602	2,55151	356,1	8,55141	0,03560	8,55141
II. n = 1	0,171210	9,23353	2,54941	354,3	8,53892	0,03459	5,98951
II. n = 2	0,169965	9,23036	2,54736	352,7	8,53575	0,03434	3,44103
II. n = 3	0,168690	9,22709	2,54539	351,1	8,53248	0,03408	0,89631

Aus der vorstehenden Tabelle ersieht man, daß für jeden Schuß der Widerstandskoeffizient μ ein anderer ist; aber der Unterschied dieser Zahlen wird kleiner, wenn n größer wird. Für $n = 3$ sind die $\log \mu$ für Schuß I. und II. nahe gleich, daher wird die Annahme, daß der Widerstand der Luft proportional der vierten Potenz der Geschwindigkeit sei, den Daten der Schußtafel am besten entsprechen. Ich werde später noch in anderer Weise zu demselben Resultate gelangen.

Aus den nahe übereinstimmenden Werthen von λ für jeden Schuß, ergiebt sich, daß das für $n = 0$ bestimmte λ ein Näherungswerth von λ für jedes Luftwiderstandsgesetz ist.

Flugzeiten für den aufsteigenden Ast (t_1) und für den niedersteigenden Ast (t_2).

Schuß	Zeit	n = 0	n = 1	n = 2	n = 3
I.	t_1	1,9656″	1,9658″	1,9658″	1,9659″
I.	t_2	2,0344	2,0342	2,0342	2,0341
II.	t_1	4,8046	4,8088	4,8098	4,8108
II.	t_2	5,0954	5,0912	5,0902	5,0892

Die Anfangsgeschwindigkeiten (c_1).

Schuß	Nach der Schußtafel.	Für			
		n = 0	n = 1	n = 2	n = 3
	Meter	Meter	Meter	Meter	Meter
I.	446	443,1	444,7	446,7	449,2
II.	446	425,6	429,5	436,8	448,0

Die Endgeschwindigkeiten (c_2).

Schuß	Nach der Schußtafel	Für			
		n = 0	n = 1	n = 2	n = 3
	Meter	Meter	Meter	Meter	Meter
I.	364	360,7	361,9	363,0	363,8
II.	308	300,5	303,9	305,9	307,4

Wenn bei der Berechnung der Anfangs- und Endgeschwindigkeiten die dritten und vierten Potenzen von T berücksichtigt werden.

Anfangs- und Endgeschwindigkeiten.	Schuß	Schußtafel	n = 1	n = 2	n = 3
		Meter	Meter	Meter	Meter
c_1	I.	446	444,6	446,6	449,0
c_2	I.	364	362,0	363,1	364,0
c_1	II.	446	428,4	434,7	444,2
c_2	II.	308	304,6	306,8	308,5

Die Anfangs- und Endgeschwindigkeit nach den genauen Formeln für n = 3.

Anfangs- und Endgeschwindigkeiten.	Schuß	Schußtafel.	Für n = 3
		Meter	Meter
c_1	I.	446	449,0
c_1	I.	364	363,5
c_2	II.	446	444,1
c_2	II.	308	308,4

Die Einfallwinkel (φ_2).

Schuß	Nach der Schußtafel	Für			
		n = 0	n = 1	n = 2	n = 3
I.	3°	3° 0,6′	3° 0,6′	3° 0,6′	3° 0,6′
II.	8° 37,5′	8° 45′	8° 45′	8° 45′	8° 44′

Die Abscisse des Scheitels der Bahn (x_0).

Schuß	Schußweite	Für			
		n = 0	n = 1	n = 2	n = 3
	Meter	Meter	Meter	Meter	Meter
I.	1600	826,7	827,2	827,0	827,0
II.	3525	1855,7	1863,5	1861,5	1859,7

Die Ordinate des Scheitels der Bahn (y_0).

Schuß	Schußweite	Für			
		n = 0	n = 1	n = 2	n = 3
	Meter	Meter	Meter	Meter	Meter
I.	1600	19,5	19,6	19,7	19,7
II.	3525	119,9	120,5	121,0	121,5

Aus § 4 Nr. 16 bis 19 ergeben sich für $\varphi = -90^\circ$ die folgenden Grenzwerthe der Endgeschwindigkeiten.

Schuß	Für			
	n = 0	n = 1	n = 2	n = 3
	Meter	Meter	Meter	Meter
I.	190	276	312	332
II.	276	317	329	334

Für n = 0 Schuß I. ist das Minimum der Geschwindigkeit v = 172 Meter. Die hierzu gehörige Flugzeit beträgt 34,75 Sekunden und der zugehörige Einfallwinkel beträgt 64° 33′.

Wenn $c_1 = 443{,}1$ Meter und $\lambda = 0{,}05153$, so findet für n = 0 unter dem Richtungswinkel $\varphi_1 = 28^\circ\ 56'$ das Maximum der Schußweite statt. Diese Schußweite beträgt 6231 Meter, für die Flugzeit ergiebt sich 34,16 Sekunden.

Im luftleeren Raume würde die erreichte Schußweite bei $c_1 = 443{,}1$ Meter und $\varphi_1 = 28^\circ\ 56'$, 16948 Meter betragen.

§ 7.

Bestimmung des Luftwiderstandsgesetzes mit Hülfe der Schußtafel.

Nach Formel 1, § 1 ist:

$$1)\quad x'' + \mu v^{n+1} \cos\varphi = 0.$$

$$\text{Da}\quad x'' = \frac{d\,x'}{d\,t} \quad \text{und} \quad x' = v\cos\varphi,$$

so ist auch

$$\frac{d\,v\cos\varphi}{dt} + \mu v^{n+1} \cos\varphi = 0.$$

Dividirt man beide Seiten dieser Gleichung durch $(v \cos\varphi)^{n+1}$, so entsteht, wenn noch mit dt multiplizirt wird

$$2) \quad \frac{d\, v \cos\varphi}{(v \cos\varphi)^{n+1}} + \frac{\mu\, dt}{\cos\varphi^n} = 0.$$

Ist t die ganze Flugzeit, so ergiebt sich aus 2 durch Integration von 0 bis t

$$3) \quad \frac{1}{(c_1 \cos\varphi_1)^n} - \frac{1}{(c_2 \cos\varphi_2)^n} + n\mu \int_0^t \frac{dt}{\cos\varphi^n} = 0.$$

Da $\cos\varphi$ sein Vorzeichen nicht ändert, so giebt es einen Mittelwerth von φ, zwischen φ_1 und φ_2 liegend, für welchen, wenn derselbe durch φ_m bezeichnet wird

$$\frac{1}{(c_1 \cos\varphi_1)^n} - \frac{1}{(c_2 \cos\varphi_2)^n} + \frac{n\mu}{\cos\varphi_m^n} \int_0^t dt = 0$$

ist, das heißt

$$\frac{1}{(c_1 \cos\varphi_1)^n} - \frac{1}{(c_2 \cos\varphi_2)^n} + \frac{n\mu t}{\cos\varphi_m^n} = 0,$$

also ist

$$4) \quad \mu = \left[\frac{1}{(c_2 \cos\varphi_2)^n} - \frac{1}{(c_1 \cos\varphi_1)^n}\right] \cdot \frac{\cos\varphi_m^n}{n\, t}.$$

Eine obere Grenze für μ erhält man, wenn $\varphi_m = \varphi_1$ und eine untere, wenn $\varphi_m = \varphi_2$ gesetzt wird. Für $n = 0$ ergiebt sich μ nach der Formel 3 § 3 genau, nämlich:

$$5) \quad \mu = \frac{1}{t} \log n \frac{c_1 \cos\varphi_1}{c_2 \cos\varphi_2}.$$

Die folgende Tabelle giebt für Schuß I. und II. diese Grenzen.

log μ

Schuß	Für			
	n = 0	n = 1	n = 2	n = 3
I.	8,70586 — 10	6,10140 — 10	3,49842 — 10	0,89793 — 10
I.		6,10138	3,49839	0,89689
II.	8,57812	6,01198	3,44532	0,89589
II.		6,01024	3,44182	0,89064

Keine der in § 6 berechneten Zahlen μ liegt zwischen den vorstehend gefundenen Grenzen, also ist auch keines der vier in Betracht gezogenen Luftwiderstandsgesetze das Richtige.

Die für $n = 3$ gefundenen Zahlen kommen den obenstehenden Grenzen am nächsten; daher ergiebt sich auch hieraus, daß der Widerstand der Luft sehr nahe proportional ist der vierten Potenz der Geschwindigkeit.

Schlußbemerkung.

Wie aus den Beispielen in § 6 ersichtlich, erhält man für $n = 0$, also wenn der Widerstand der Luft proportional der Geschwindigkeit gesetzt wird, für c_1, c_2, φ_2 ... Werthe, welche sehr nahe richtig sind, wenn die Flugzeit klein ist; man wird daher in vielen Fällen von den Formeln in § 3 Gebrauch machen können.

Auch noch von einem anderen Gesichtspunkte aus ist diese Annahme von besonderem Interesse; die Kurve, welche sie ergiebt, hat eine der Haupteigenschaften der Flugbahnen im widerstehenden Mittel, nämlich die vertikale Asymptote.

Diese einfachste Form des Luftwiderstandes ist daher vorzugsweise geeignet, eine richtigere Anschauung vom Schießen zu geben, als dies durch Benutzung der Parabel als Flugbahn möglich ist um so mehr, als auch die Rechnung sich höchst einfach gestaltet.

Hätten mir Versuchszahlen vom Schießgewehr zur Verfügung gestanden, so würde ich untersucht haben, wie weit die nach § 3 berechneten Resultate mit den Beobachtungen übereinstimmten.

Man kann die Annäherung, welche die Formeln für $n = 0$ gewähren, noch benutzen, um Formeln für den allgemeinen Fall zu erhalten.

Zählt man bei $n = 0$ die Zeit ebenfalls vom Scheitel der Bahn, so erhält man:

$$1)\quad x' = v \cos \varphi = c \,.\, e^{-\lambda t}.$$

$$2)\quad x = x_0 + \frac{c\left(1 - e^{-\lambda t}\right)}{\lambda}.$$

$$3)\quad y' = v \sin \varphi = -\frac{g\left(1 - e^{-\lambda t}\right)}{\lambda}.$$

$$4)\quad y = y_0 + \frac{g\left(1 - e^{-\lambda t}\right)}{\lambda^2} - \frac{g\,t}{\lambda}.$$

Es liegt nun nahe, von diesen Formeln auszugehen, um den allgemeinen Fall zu erledigen.

Für die Annahme, daß der Widerstand der Luft proportional sei v^{n+1}, setze man

$$x' = c\, e^{-\lambda t + u}$$

Differenzirt man diese Gleichung wiederholt nach t, so ergeben sich für $t = 0$:

$$u_0,\ u_0',\ u_0'' \ldots.$$

und alsdann mit Hülfe der Mac-Laurin'schen Reihe u.

Man erhält:

$$1)\quad x' = v \cos\varphi = c\, e^{-\lambda t + \frac{n}{2}\lambda^2 t^2 \ldots.}$$

in derselben Weise ergeben sich:

$$2)\quad x = x_0 + \frac{c}{\lambda}\left(1 - e^{-\lambda t - \frac{n}{6}\cdot \lambda^3 t^3 \ldots.}\right)$$

$$3)\quad y' = v \sin\varphi = -\frac{g}{\lambda}\left(1 - e^{-\lambda t - \frac{n}{3}\lambda^3 t^3 \ldots.}\right)$$

$$4)\quad y = y_0 + \frac{g}{\lambda^2}\left(1 - e^{-\lambda t + \frac{n}{12}\lambda^4 t^4 \ldots.}\right) - \frac{gt}{\lambda}.$$

Analoge Formeln ergeben sich, wenn man t statt vom Scheitel der Bahn von der Geschützmündung aus zählt.

Dr. Ligowski,
Professor an der Kaiserlichen Marine-Akademie und Schule.

V.

Literatur.

Zeichenschlüssel zum Lesen russischer Karten. Von Josef Zaffauk, k. k. Hauptmann und Professor an der technischen Militär-Akademie ꝛc. Mit einer Tafel topographischer Signaturen. Neue Ausgabe. Wien und Teschen 1877. Verlag der Buchhandlung für Militär-Literatur von Karl Prochaska. Preis *M.* 1. —

Russische Karten sind für den Nichteingeweihten sehr schwer lesbar. Die Signaturen sind vielfach von den bei uns üblichen

verschieden; Schriftabkürzungen aus einem oder einigen Buchstaben des bezüglichen Wortes bestehend, sind für uns Hieroglyphen, mögen es dem russischen Alphabet eigenthümliche, oder scheinbar uns bekannte Lautzeichen sein. Man müßte z. B. X lesen „cha“ und darunter verstehen chutor' d. h. Bauern- oder Herrengut. So ist das scheinbar bekannte Bild Cap die Abkürzung für ssarai, Schuppen, Scheune; Cax die Abkürzung für ssacharnüi, Zuckerfabrik; Кон = konnosawodsstwo, Pferdegestüt; B = wale, Schluchten u. s. w. Selbst die ausgeschriebnen Ortsnamen sind durchweg unlesbar, da das russische Alphabet, die sogenannte Cyrillische Schrift, mit dem uns geläufigen lateinischen nur wenig Gemeinsames hat. Diese Gemeinsamkeit beschränkt sich auf das lateinische (Antiqua- und Schreibschrift) A, I, K, O, a, i o; M, T. Von den nächstbekannten Schriftzeichen, den griechischen, sind aufgenommen (zum Theil unwesentlich modifizirt): für ch das Chi; für d das Delta, für f das Phi, für g das Gamma, für l, p, r das Lambda, Pi, Ri. Ferner sind lateinische Lautzeichen in andrer Bedeutung vorhanden; so: H für den Laut n, C für ß, Y für u, B für w, das römische Zahlzeichen III für den Laut sch, das Spiegelbild von R heißt und klingt „ja“. Außerdem besitzt die russische Schrift 17 eigene Lautzeichen. Sie hat deren überhaupt 36, und mehrfach weichen dieselben in der Schreibschrift wesentlich von der Druckschrift ab. So ist z. B. das Zeichen für n in der Schreibschrift als großer Buchstabe dem geschriebnen großen lateinischen N gleich; in Druck- und Kursivschrift dagegen bedeutet den n-Laut das Zeichen H.

Den der schwierigen russischen Sprache Unkundigen, hat demnach der fleißige Verfasser des angezeigten kleinen Werkes, dessen Specialität das topographische Zeichnen ist, einen großen Dienst geleistet. Er giebt auf nur 16 Seiten in klarem Druck und übersichtlich geordnet: Die russischen Längenmaße im Verhältniß zum Metermaß; die officiellen russischen Karten- und Pläne-Maßstäbe; das russische Alphabet, große und kleine Buchstaben in Druckschrift, Kursiv und Schreibschrift; die Namen der Lautzeichen (in deutscher Lautirung) und ihre reguläre Aussprache auf Deutsch und Ungarisch; die Erklärung der in russischen Karten gebräuchlichen konventionellen Zeichen, 101 Nummern; bei jeder das mit russischen Lettern gesetzte volle Wort, dessen Aussprache nach deutscher Lautirung, die Ueber-

setzung ins Deutsche und ins Ungarische, endlich auf der beigegebenen Tafel die bezügliche kartographische Signatur; gebräuchliche Schriftabkürzungen auf Karten, 69 Nummern; einige (46) allgemeine geographische Ausdrücke, die auf russischen Karten gebräuchlichen Schriftarten.

Dem deutschen Leser gewährt das Schriftchen noch den Nebenvortheil indirekt einige Einsicht in die Aussprache des Ungarischen zu gewinnen. Abgesehen von dem stets w lautenden magyarischen v sind es besonders die verschiednen Zischlaute, die in ungarischen Eigennamen annähernd richtig aussprechen zu können schon jedem Zeitungsleser erwünscht sein wird. Das Ungarische giebt das weiche deutsche s durch sz, das scharfe (ss resp. ß) durch ssz; dagegen ist das einfache s des ungarischen Alphabets das Lautzeichen für unser sch. Es lautet ferner cs wie tsch und scs wie schtsch; endlich ist zs das französische j. R. II.

Die Streitkräfte der europäischen Staaten. Wien, 1876. Verlag des militair-wissenschaftlichen Vereins. Preis *M.* 3. 20.

Die vielen fähigen Köpfe und sachverständigen Federn, sowie das vollständige literarische Material, worüber das Sekretariat des militair-wissenschaftlichen Vereins in Wien zu disponiren hat, lassen diese Instanz als durchaus qualifizirt zu einer derartigen Zusammenstellung erscheinen. In einem sehr handlichen Taschenformat, in scharfem Druck (lateinische Lettern) auf gutem weißen Papier, also formell sehr gefällig und bequem für den Gebrauch — giebt die Arbeit über Frankreich, Türkei, Rumanien, Serbien, Montenegro, Griechenland, Italien, Rußland und Deutschland Auskunft. Dieselbe umfaßt: Bestandtheile des Heeres; Details über die wichtigeren Bestandtheile des Heeres; Zusammensetzung und Stand der größeren Heereskörper; taktische und Felddienstnotizen; Daten über Wehrpflicht, Heeresergänzung und Mobilisirung.

Das Buch ist ein nützliches Vademecum für jeden Offizier, ja für jeden Zeitungsleser. R. II.

Constantin Sander's Geschichte des Bürgerkrieges in den vereinigten Staaten von Amerika 1861—1865. Zweite Auflage, vervollständigt und nach den neuesten Quellen umgearbeitet von

F. Mangold, Hauptmann im Brandenburgischen Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 3. Frankfurt a./M. Sauerländer, 1876.

Der bis jetzt vorliegende erste Band der neuen Auflage ist ein neues Werk und fast vollständiges Eigenthum des an die Stelle des verstorbenen Major Sander getretenen Herausgebers. Die Vorgeschichte des Krieges ist sehr eingehend behandelt; der Herausgeber will nicht blos militairischer, sondern auch historisch-politischer Berichterstatter über den Secessionskrieg sein. Die Affaire des Fort Sumter finden wir erst hinter pag. 200 behandelt; die Blockade des Potomac durch die Konföderirten hinter pag. 400; die Schlacht von Bull Run erst auf den letzten Seiten des fünften Hunderts; der ganze stattliche Oktavband von 792 Seiten bringt uns nur bis zum Schlusse des ersten Kriegsjahres. Diese Andeutungen des räumlichen Umfanges der Arbeit sollen aber ja nicht etwa Besorgniß erregen, als hätte der Leser eine durch Umständlichkeit und Ausführlichkeit beschwerliche Aufgabe vor sich. Im Gegentheil, die Lektüre ist sehr bequem, ja fesselnd, Dank einer sehr klaren Gliederung des immensen Materials an Daten, nach Zeit und Raum und den verschiedenen Kategorien beiderseitiger Vorbereitungen und Kriegsthätigkeiten; sowie einer gesunden, klaren, ungekünstelten und frischen Vortragsweise.

Wir müssen uns an dieser Stelle mit kurzer Anzeige der bedeutenden Publikation begnügen, da dieselbe, bis jetzt wenigstens, für den Artilleristen und den Ingenieur werthvolle technische Details nicht bringt, und daher unserer fachwissenschaftlichen Zeitschrift zu eingehenderen Besprechungen keine Gelegenheit giebt.

Inhalt.

VI.

Welche Rücksichten machen sich geltend bei Festsetzung des numerischen Verhältnisses der Geschoßgattungen für die moderne Feld-Artillerie?

Theoretische Entwickelung und Begründung eines gleichen Verhältnisses von Granaten und Shrapnels

von

A. D . . . . . r,
k. bayer. Artillerie-Lieutenant.

(Schluß.)

VI. Die gute Erhaltung der Geschosse bei der Aufbewahrung und dem Transport in den Protzen und Wagen der Feldartillerie.

ad VI. Nur mit tadelloser Munition kann das gezogene Geschütz gut schießen und treffen. Als Grundbedingung der Kriegsbrauchbarkeit ist daher von allen Theilen der Munitionsausrüstung unbedingt zu fordern, daß sie den verschiedenen schädlichen Einflüssen vollkommen zu widerstehen vermögen, welche im Felde theils eine Folge der Witterung sind, theils aber auch durch die dauernden und heftigen Erschütterungen bei anhaltenden Märschen und Bewegungen in stärkeren Gangarten auf ungünstigem Boden hervorgerufen zu werden pflegen. Beiden Geschoßarten haften in dieser Beziehung noch einige Unvollkommenheiten an.

Der Granate insofern, als bei längeren Transporten mit eingesetztem Nadelbolzen sich ein Theil der Sprengladung in Mehl verwandelt und hiervon geringe Mengen zwischen Nadelbolzen und Bolzenkapsel eingedrungen, leicht ein Festklemmen des Bolzens und dadurch das Versagen des Zünders im entscheidenden Moment herbeiführen.

Ebenso abnorme Vorkommnisse, wie an den Perkussionszündern, wurden auch an den Zeitzündern bei Transport- und Schießversuchen beobachtet. In mehreren Fällen war nämlich die Spreng-

ladung aus der Kammerhülse geschleudert, zerrieben und mit Schwefelpartikeln gemengt; die Bleikugeln haben sich hie und da vom Schwefeleinguß losgetrennt und lag letzterer zerbröckelt am Boden. Doch ist durch keinen dieser Mißstände die Wirkung des Shrapnels in Frage gestellt worden, indem man die Beobachtung gemacht zu haben glaubte, daß die hie und da vorkommenden Blindgänger und Aufschläge beim Shrapnel regelmäßig auf eine Ungeschicklichkeit der richtenden Nummer oder des Geschützführers zurückzuführen seien. In Betreff der guten Erhaltung der Abbrecher und Zündpillen wurde niemals Klage geführt.

Ohne das Resultat der im vorigen Jahre bei den größeren Truppenübungen von dem mit dem neuen Material und vollständiger Kriegsausrüstung versehenen Batterien gemachten Erfahrungen in Bezug auf Transportirbarkeit der beiden Geschoßgattungen zu kennen, glaube ich doch behaupten zu dürfen, daß wesentliche Anstände beim Shrapnel, die es als kriegsunbrauchbar erscheinen ließen, nicht vorgekommen sein werden, sondern daß sich beide Geschosse wahrscheinlich ziemlich gleich verhalten. Bezüglich der Aufbewahrung des Shrapnelzünders ist zu erwähnen, daß bei lang dauernder Aufbewahrung, namentlich in Protzen und Wagen, der Brennsatz vielleicht keine vollkommene Unempfindlichkeit gegen die wechselnden Einflüsse der Witterung und Temperatur an den Tag legen wird. Bei der, wenngleich sehr geringen Hygroskopie des Zündsatzes ist in dieser Hinsicht besonders die Einwirkung der atmosphärischen Feuchtigkeit von Bedeutung, welche selbstredend nur eine Verlängerung der Brennzeiten zur Folge haben kann; doch werden diese Verhältnisse als bleibende Tageseinflüsse bald erkannt und durch rationelle Korrektur aufgehoben sein.

Was endlich die Möglichkeit einer Deformirung der Bleimäntel, resp. der äußeren Zündflächen bei größeren Märschen und häufigen Bewegungen in starken Gangarten anbelangt, so sind in dieser Beziehung beide Geschoßarten offenbar ziemlich gleichgestellt; beide werden sich in der raffinirt praktischen Verpackung der neuen Protzen vollkommen gut erhalten. Ein Unterschied in der Verpackung ist nicht vorhanden, daher kein Geschoß mehr Sorgfalt beansprucht, als das andere.

Also auch diese Rücksicht erlaubt die Anwendung des Shrapnels im Feldkriege eben so gut als der Granate.

VII. Die taktische Gliederung der Batterie in sich und in ihrer Verbindung mit anderen Waffen.

ad VII. Zieht man die taktische Gliederung der Batterie in Rechnung, so muß die Ausrüstung mit Munition so geregelt sein, daß die erste (Gefechts-) Linie in allen Gefechtslagen erst möglichst spät auf die zweite Staffel zurückgreifen muß. Der Zeitpunkt, wann dies im Allgemeinen nothwendig werden wird, hängt von ersterer selbst und von den Zielen ab, die sich voraussichtlich am häufigsten bieten. Diesem Umstande wurde schon oben Rechnung getragen, und hat sich dabei herausgestellt, daß die Ziele im Feldkriege derart sind, daß eine Batterie eben so oft in die Lage kommen wird, Granaten als Shrapnels zu gebrauchen und wurde hierauf der Dualismus in der Ausrüstung begründet.

Nachdem das in der ersten Linie, sowie in den beiden Wagenstaffeln einer Batterie mitzuführende Munitionsquantum sich nach den verschiedensten Rücksichten und namentlich darnach bestimmt, den Wagenpark einer Batterie nicht unmäßig zu vergrößern, um ihr nicht an Mobilität zu nehmen, und die allgemeinen Gewichtsgrenzen für die Fahrzeuge der Feldartillerie einzuhalten, andererseits aus der Erfahrung resultirte, daß Batterien sich mit ihrer ganzen Munition in einem Gefecht, resp. einer Schlacht verschossen, daß günstige Verhältnisse für den Munitionsnachschub vielleicht nicht immer vorhanden, endlich, daß die reitenden Batterien oft mehrere Tagemärsche von den Colonnen entfernt sein werden, und daß die neuere Fechtweise einem geringeren Munitionsverbrauch als bisher überhaupt nicht günstig ist; nachdem dieses Quantum für die Protzausrüstung zu 39 resp. 33 Schuß, für jene der nunmehr nothwendig werdenden 8 Munitionswägen zu je 86 resp. 77 festgesetzt wurde, handelt es sich bei der Vertheilung der verschiedenen Geschoßgattungen innerhalb dieses Rahmens um die verschiedenen Aufgaben, welche an eine Batterie während eines Feldzuges gestellt werden können. Diese sind aber wieder verschieden je nach der taktischen Eintheilung der Batterie in der Armee.

Demgemäß ist die Thätigkeit der Batterie

a. als Divisions- und

b. als Korps-Artillerie

gesondert zu betrachten.

a. Die Hauptaufgabe der Divisions-Artillerie besteht darin, das Gefecht einzuleiten, den Aufmarsch der diesseitigen

Truppen zu decken, den des Feindes zu stören, manchmal auch denselben zu erzwingen (im Rekognoszirungsgefecht).

Ihr erstes Ziel sind die feindlichen Geschütze, ihr zweites die Kolonnen der Infanterie und Kavallerie.

Ihre Schußdistanzen sind wechselnd, wie ihre Ziele und Stellungen. Sie muß daher durch ihre Ausrüstung befähigt werden, allen Anforderungen gerecht zu werden, ohne bei jedem neu eintretenden Moment auf ihre Staffeln oder auf die Kolonnen zurückgreifen zu müssen. Dieses Verhältniß spricht nun sehr für eine Ausrüstung der Protze mit $^1/_2$ Granaten für die Einleitung des Gefechtes und die größeren Entfernungen und $^1/_2$ Shrapnels für die Durchführung desselben.

Die Entscheidung herbeizuführen, wird vornehmlich Sache der

b. Korps-Artillerie bleiben; dieselbe hat unter dem Schutze der stehenden Truppen und zur Verstärkung der Divisions-Artillerie auf die entscheidendsten Distanzen und Ziele vorzugehen. Da sie nach den neuesten Ansichten über Artillerie-Taktik nur in Massen aufzutreten bestimmt ist, so werden durch sie die widerstandsfähigsten der im Feldkriege vorkommenden Ziele durch verhältnißmäßig wenige Granaten zerstört werden können, zumal eine gegenseitige Unterstützung ihrer Wirkung durch die Divisions-Artillerie bei richtiger Verwendung, in den meisten Fällen vorhanden sein wird.

Daher dürfte sich auch bei der Korps-Artillerie wenigstens eine Protzausrüstung mit Granaten und Shrapnells zu gleichen Verhältnissen empfehlen, schon deshalb, weil die Möglichkeit im Auge behalten werden muß, jeder Zeit Batterien dieser zur Verstärkung der Divisions-Artillerie detachiren zu müssen und umgekehrt. In Folge dessen ist eine Konformität in der Ausrüstung wünschenswerth.

Für die Ausrüstung der Munitionswägen machen sich folgende Rücksichten geltend:

Die Feld-Artillerie eines Armee-Korps muß stets bereit sein, in die Zernirungslinie einer Belagerungs-Armee einzurücken und ihre Geschütze zum Bombardement von Städten 2c. zu verwenden; hiezu eignen sich fast nur Granaten und Brandgeschosse. Aber da selbst in dieser ausnahmsweisen Verwendung einerseits die Aufgabe des Bombardirens ebenso oft herantreten wird, als die, den Aufenthalt des Vertheidigers auf den Wällen 2c. zu erschweren, wozu wieder besser Shrapnels zu verwenden, andrerseits gerade

im Festungskriege die Mittel immer geboten sein werden, einen eventuellen Mehrbedarf an Granaten leicht nachzuschieben: so ist kein Grund einzusehen, den Hinterwägen verhältnißmäßig mehr Granaten zuzutheilen, als den Protzen.

Nur eine kleine Reserve an Kartätschen und ein geringer Prozentsatz an Brandgranaten dürften vortheilhaft in den Hinterwägen unterzubringen sein und zwar:

6—8 Kartätschen und } pro Geschütz.
5—6 Brand-Granaten }

VIII. Die einzelnen Gefechts-Verhältnisse und die Kampfweise des Gegners.

ad VIII. Mit dem Argument, daß Feldbatterien zum Belagerungsdienst herangezogen werden können, ist eigentlich das Gebiet der vorliegenden Frage schon berührt. Dieselbe muß von zwei Gesichtspunkten aufgeführt werden, nämlich vom Standpunkte

a. des Angreifers und
b. des Vertheidigers

ad a. Was nun die Gefechtsverhältnisse des Angreifers betrifft, so kommt derselbe, wie in großen Schlachten, so in kleinen Gefechten sehr häufig in die Lage, widerstandsfähige Ziele, wie besetzte Ortschaften, Waldparzellen und dergl. zu beschießen; andererseits handelt es sich für ihn aber auch darum, verdeckt aufgestellte Vertheidiger zu delogiren, also Schützengräben zu säubern, den Aufenthalt in Geschütz-Einschnitten, hinter Schanzen und Barrikaden unmöglich zu machen. Hiezu sind nun beide Geschoß-Arten gleich nothwendig. Im Avantgarden-Verhältniß treten die bei der Divisions-Artillerie besprochenen Rücksichten in den Vordergrund; beim Verfolgen des Feindes besteht die Absicht, seine Kolonnen durch von Zeit zu Zeit nachgeschickte Schüsse zu drängen und zu verwirren; da im letzteren Falle die größten Distanzen vorkommen, so wird der Granatschuß hier häufiger Anwendung finden; ebenso wird bei Umgehungen jenes Geschoß nützlicher sein, das aus weiterer Entfernung gebraucht werden kann; allein, da zum Wesen des Angriffs ein dreistes Drauflosgehen, ein Herangehen auf die nächsten Entfernungen gehört, so ist zur Unterstützung des Angriffes jenes Geschoß das wichtigste, das in der kürzesten Zeit die größte Wirkung beim Nahkampf verspricht, und als solches kann nur das Shrapnel gelten.

Da nun die angreifende Artillerie in die eine der geschilderten Lagen ebenso oft kommen kann, als in die andere, so muß auch die Vertheilung der Munition diesen Verhältnissen entsprechen.

ad b. Für den Vertheidiger ändert sich die Situation noch mehr zu Gunsten des Shrapnels, indem derselbe mehr gegen bewegliche Ziele zu feuern hat, die mit aller Sorgfalt die Vortheile des Terrains auszunutzen bestrebt sind. Allerdings muß er den Geschützkampf auch auf weite, einer sicheren Wirkung entrückte, also auf Granat-Entfernungen aufnehmen, allein bald wird er tiefe Kolonnen und dichte Schützenlinien in sein wirksamstes Schußbereich bekommen und es wird eine Hauptaufgabe der defensiven Artillerie, sich ein Offensivfeld bis auf ca. 1000$^{m.}$ frei zu erhalten, d. h. innerhalb dieser Entfernungen den anstürmenden Gegner derart mit Geschossen zu überschütten und dadurch zu erschüttern, daß ihn eine mäßige Offensive leicht ganz auseinander bringen kann. Also auch hier wird die Granate ebenso oft Anwendung finden, als das Shrapnel, vorausgesetzt, daß der Moment des Geschützkampfes auf große Entfernung, also die Einleitung zwar längere Zeit beansprucht, als die Entscheidung, aber das Feuer in der Regel nur ein mäßiges sein wird.

Da nun die Artillerie im Verlaufe eines Feldzuges ebenso oft in die Lage des Angreifers, wie des Vertheidigers kommen kann, so giebt auch diese Erwägung im Allgemeinen das gleiche Werthverhältniß für beide Geschoßarten.

Was nun die Kampfweise des Gegners anbelangt, so ändert sich dieselbe mit jedem Kriegsschauplatze. Die Aenderung, die durch dieselbe in der Art der Zusammensetzung der Munitions-Ausrüstung bedingt wird, kann in Folge dessen nur eine momentane sein und entzieht sich jeder weiteren Besprechung.

IX. Möglichkeit der Massenfabrikation, Güte des Nachschubes und der Munitions-Ergänzung.

ad IX. 1) Die Massenfabrikation.

Hiebei ist zu unterscheiden die Anfertigung a. der Eisenkerne, b. der Zünder.

Die Anfertigung und Füllung der Eisenkerne, sowie ihre Ummantelung kann außer in unseren Militair-Etablissements auch in vielen einheimischen Fabriken bewerkstelligt werden, ohne Unterschied der Geschoßart.

Etwas anderes ist es mit der Herstellung der Zünder. Verlangt schon die Erzeugung des Perkussions-Zünders der Granaten eine derart subtile Arbeit, daß nur auf die technischen Etablissements der Artillerie selbst, speziell die Laboratorien gerechnet werden kann, so hat die Herstellung des Shrapnel-Zünders mit noch größeren Schwierigkeiten zu kämpfen, da es sich bei derselben vor Allen um Einstellung von Maschinen handelt, die nur einem speziellen Zwecke, hier dem Einpressen des Brennsatzes dienen. Bis jetzt liefert nur das Laboratorium Spandau verlässige Shrapnel-Zünder. Wiewohl man nun keinen Zweifel zu haben braucht, daß die deutsche Armee-Verwaltung Mittel und Wege finden wird, die Fabrikation des Shrapnelzünders mehr zu decentralisiren, so liegt bis jetzt doch darin noch ein sehr fühlbarer Hemmschuh für eine allgemeinere Anwendung dieses Lieblingsgeschosses der Artillerie; übrigens dürfte ein gesteigerter Bedarf sehr rasch auch eine größere Konkurrenz hervorbringen.

2) Die Munitions-Ergänzung.

Der Einfluß derselben auf die Frage, wie viel Granaten, wie viel Shrapnels per Geschütz eingestellt werden sollen, ist ein reciproker. Vor allem hat man zu unterscheiden die Munition

a. welche aus eignen Vorräthen und

b. jene, welche aus denen des Feindes ergänzt wird.

ad a. Je nach der Verwendung, den vorherrschenden Einflüssen des Terrains, der Witterung, je nach der Art der Ziele wird eine Batterie im Verlaufe eines mehrstündigen Gefechtes bald mit dieser, bald mit jener Geschoßart sich verschießen. Es ist nun für jeden Artilleristen ein sehr bitteres Auskunftsmittel, bei eintretendem Munitionsmangel sich mit jenen Geschossen behelfen zu müssen, denen man für den speziellen Fall und die zu lösende Aufgabe nicht die hinlängliche Wirkung zutraut. So hat man im letzten Feldzug nur ungern und in der letzten Noth die Granatkartätschen mit Perkussionszünder an Stelle der Granaten angewendet, und manchmal gar nur mehr Brandgranaten (besonders wenn es sich überhaupt nur mehr darum handelte, durch einen von Zeit zu Zeit abgegebenen Schuß den Feind merken zu lassen, daß man noch nicht daran denkt, seine Position aufzugeben). Es muß daher durch die Art der Ausrüstung der Munitionswägen und Organisation der beiden Staffeln dafür gesorgt werden, daß der Ausgleich in der kürzesten Zeit bewerkstelligt werden kann. Nimmt

man, wie bisher vorgeschlagen, die Protzausrüstung zur Hälfte mit Granaten, zur anderen Hälfte mit Shrapnels, so kann die erste Ergänzung durch Umtausch der Protzen in der erwünschten Zeit wohl stattfinden. Für jede folgende Munitions-Ergänzung werden aber die Verhältnisse schwieriger. Zur wesentlichen Erleichterung dieses Geschäftes würde vielleicht folgende Einrichtung dienen:

Man rüstet grundsätzlich die Protzen gleich aus; von den 8 Hinterwägen sollen 4 ausschließlich mit Granaten, die andern 4 ausschließlich mit Shrapnels gefüllt werden, so daß jede Staffel, so zu sagen, aus 2 Granat- und 2 Shrapnelwägen bestünde. Wird nun in der Gefechtslinie der Mangel an der einen oder andern Geschoßart ein fühlbarer, so braucht nur der betreffende Wagen vorzufahren und sich seines Inhaltes zu entleeren. Noch einleuchtender wird aber der Vortheil dieser Organisation bei der Ergänzung der Staffeln aus den Kolonnen. Läßt man nämlich beide Geschoßarten gleichheitlich vertheilt in Einem Wagen beisammen, so hat man bei entstehendem Mangel der einen entweder die Wahl, einen oder zwei Wägen erst leeren, deren Munition erst umladen oder mit halb vollen Wägen den nicht immer unbedeutenden Weg zur nächsten Kolonne zurücklegen zu müssen.

Durch eine derartige Einrichtung würde die ganze Ausrüstung bedeutend an Einfachheit gewinnen und fallen hier besonders die bequemere Verpackung der Zünder und die Ausschließung von Irrthümern sehr in's Gewicht.

ad b. Wiewohl der Umstand, ob und wie viel von dem, was man möglicherweise an Munition im feindlichen Lande findet oder erbeutet, für die eigenen Feuerwaffen verwendbar ist, bei den gezogenen Feldgeschützen nicht mehr besonders in Rechnung zu ziehen ist, wegen der großen Verschiedenheit der technischen Einrichtungen der Feuerwaffen, wie der Geschosse, namentlich der Kaliber, so möchte ich doch diesen Umstand nicht ganz ignoriren.

Denn ebenso gut, als man im Feldzuge 1870/71 die Festungen Frankreichs mit ihrem eigenen vorher erbeuteten Belagerungsparke zu bezwingen wußte, ebenso leicht ist der Fall denkbar, daß eine feindliche Feldarmee mit ihren eigenen Geschossen geschlagen werden kann, besonders wenn die eigenen Nachschübe rar zu werden anfangen und man einmal auf den Standpunkt des „Hilf, was helfen mag" gekommen ist.

Die Möglichkeit eines solchen Munitions-Ersatzes erhellt daraus, daß

1) alle europäischen Staaten (exklusive England) Hinterladungs-systeme in ihrer Feldartillerie eingeführt haben, woraus sich eine Aehnlichkeit in der Anordnung der führenden Flächen und Geschosse von selbst ergibt,

2) die geringe Verschiedenheit der Kaliber. So z. B. hat das französische canon de cinq das gleiche Kaliber, wie das leichte deutsche Feldgeschütz C/73 (nach Laube), ebenso steht in Oesterreich die Einführung eines Geschützes bevor, von gleichem Kaliber, wie die deutschen Feldgeschütze und noch dazu Geschosse von nahezu der gleichen Konstruktion. Rußland, das zwar bis 1866 nur Granaten verfeuert, hat in seinem 4pfündigen ein unserm schweren Feld-kanon ziemlich konformes Geschütz (etwa 8,7 Kaliber, — in den Feldern gemessen —), Italien in seinem 7,8^cm.

Diese auf dem Kriegsschauplatz erbeuteten Geschosse werden in der Regel einer kleinen Aptirung bedürfen, die jedoch in den Werk-stätten der Haupt-Munitionsdepots und Munitionsreserveparks nicht allzu schwer sich dürften ausführen lassen; da nun aber alle anderen Staaten Shrapnels in überwiegender Anzahl mit sich führen, so dürfte diese Rücksicht, wenn auch die letzte, so doch nicht die unmaßgebendste sein.

X. Ausrüstung der fremdländischen Artillerien mit Granaten und Shrapnels.

ad X. 1) Frankreich: die Konstruktion des Shrapnels und der Kartätsche ist noch nicht festgestllt; jedenfalls aber wird das Reffye-Geschütz erstere in überwiegender Mehrzahl erhalten, da das Shrapnel in der französischen Artillerie von jeher beliebt war.

Die Granate ist 3 Kaliber lang und wiegt 4,8 Kilo incl. einer Sprengladung von 250 Gr.

2) England, das seit 1870 den Woolwich 9 und 16-Pfünder in seiner Feldartillerie einführt, hat an Ausrüstung:

	9 Pfdr.	16 Pfdr.
im Protzkasten	8 Gr. 16 Shr. 6 Kart.	8 Gr. 16 Shr. 4 Kart.

	9 Pfdr.	16 Pfdr.
im Munitionshinterwagen	24 Gr.	22 Gr.
	48 Shr.	48 Shr.
	18 Kart.	2 Kar.

demnach ²/₃ Shrapnels; die auffallend große Zahl von Kartätschen hat ihren letzten Grund wohl in der Beibehaltung des Vorderladungs-Systems.

4) Italien ist noch in Versuchen zur Herstellung einer 9,15 cm. Ringkanone begriffen; der erst nach dem Kriege 1870 eingeführte 7,8 cm. hat Shrapnel von 4,1 Kilo Gewicht neben 3,72 Kilo resp. 4,11 Kilo schweren Granaten resp. Kartätschen, wovon in der Protze

33 Granaten,
11 Shrapnel (also ¹/₃),
2 Kartätschen

sich befinden; die Wagenprotze ist gleich der Geschützprotze ausgerüstet, der Hinterwagen enthält 66 Geschoßfächer, die Geschoßgattung ist nicht ausgeschieden.

5) Oesterreich, das gegenwärtig an der Entwickelung eines „stahl-bronzenen" — oder wie es jetzt heißen soll „bronzestählernen" — 8,7 cm. laborirt, und seit 1871/2 überhaupt 8 ganz verschiedene Geschützsysteme versucht hat, ist über seine Geschosse noch weniger im Klaren.*)

Außer Segment-Granaten sollen auch sogenannte Scharochen eingeführt werden, welche in Folge der Konstruktion ihrer Spitze die Sprengwirkung mit jener des Rollschusses verbinden sollen.

Das von Krupp angebotene 8,7 cm. Ringrohr hatte Shrapnels, die ähnlich wie die deutschen konstruirt waren.

Zu seinem alten 4pfündigen und 8pfündigen, der jedoch bis heute noch nicht durch etwas Besseres ersetzt ist, hat Oesterreich

20 Granaten,
18 Shrapnel,
6 Kartätschen.

Die Shrapnels nehmen demnach ungefähr den 3. Theil der Ausrüstung ein.

6) Rußland: Seit 1866 zum preußischen Hinterlader übergegangen, hat es mit diesem Systemwechsel gleichzeitig mit einem

---

*) Der vorliegende Artikel ist Ende 1875 verfaßt.
Anmerk. der Red.

alten Vorurtheil gebrochen, nämlich: es hat gleichzeitig das Shrapnel eingeführt, das früher in der russischen Feldartillerie ebenso, wie in der preußischen, durch seine Abwesenheit glänzte.

Die Munitions-Ausrüstung einer russischen Feldprotze (in Protzen und Karren) beträgt per Geschütz

Geschosse	4 Pfdr.	9 Pfdr.
Granaten	50	50
Brandgranaten	10	12
Kartätsch-Scharochen	44	33
Shrapnels	20	15
Kartätschen	10	10
Summa	130	120

Die Shrapnels betragen demnach $^2/_5$ der Granaten oder 15₀/⁰ der ganzen Ausrüstung.

XI. Erfahrungen, welche im Feldzuge 1870/71 über die Anwendung der verschiedenen Geschoßgattungen und Munitionsverbrauch überhaupt gemacht wurden.
(Nach Schulze und Müller.)

ad IX. a) Granatschuß. Der Charakter des Artilleriegefechtes ist auf deutscher Seite fast ausschließlich durch den Granatschuß bestimmt worden, da die Shrapnels (in Bayern Granatkartätschen) nur sehr spärlich in der Ausrüstung vertreten waren. Der Granatschuß ist bei Einleitung und während der Durchführung des Kampfes auf die größten Entfernungen (bis zu 4000 ×) angewendet worden; die eigentlichen Gebrauchs-Entfernungen betrugen zwischen 1500 und 2500 ×; auf diesen Entfernungen wurden häufig feindliche Artillerie und Infanterie zum Abzuge oder zur Umkehr gezwungen. Sehr bedeutende Erfolge und theils vernichtende Wirkung wurden auf 900—1500 × öfter erzielt. In der Defensive hielt die deutsche Artillerie hartnäckig auf Entfernungen bis zu 300 × aus.

Aus diesen Angaben, die dem Hoffbauer'schen Buche „Die deutsche Artillerie in den Schlachten bei Metz" entnommen sind, geht die äußerst intensive Wirkung des Granatschusses klar hervor. Mit der großen physischen Wirkung hing eine bedeutende moralische zusammen. Durch Aussagen französischer Gefangener ist es

bestätigt, daß bei Sedan die Soldaten durch das konzentrische Granatfeuer der deutschen Artillerie in eine geradezu wahnsinnige Verzweiflung gerathen sind.

Die Wirkung des Granatschusses hat mit einigen Ausnahmen für alle Gefechtslagen genügt. Diese Ausnahmen betreffen einige Fälle, in denen es nicht gelang, feindliche Tirailleurs, welche sich hinter steilen Erdrändern festgesetzt hatten, zu vertreiben, oder wo durch hohe Bäume die Granaten in größerer Entfernung vor dem Ziele zum Krepiren kamen. In diesen Fällen wäre der Shrapnelschuß sehr am Platze gewesen. Ob der jeweilige Gefechtszweck durch Anwendung letzterer Schußart nicht schneller und unter geringeren Verlusten hätte erreicht werden können, ist eine offene Frage. Mir scheint sie bejaht werden zu müssen.

b) Der Shrapnelschuß. Dieser ist von preußischen Batterien nur in wenigen Fällen, darunter von 2 Batterien in der Schlacht am Mont Valerien (19. Januar 1871) angewendet worden. Ueber die dadurch erzielte Wirkung sind die Berichte einander sehr widersprechend gewesen, so daß ein bestimmtes Urtheil sich nicht hat gewinnen lassen.

Von der bayerischen Artillerie ist der Shrapnel- (Granat-Kartätsch) Schuß häufiger angewendet worden, nach offiziellen Berichten mehrfach nur deshalb, weil die Granaten verschossen waren.

Die Batterie, bei welcher der Verfasser während des Feldzuges Dienst machte — 7. Batterie „Böck" des 3. bayerischen Feld-Artillerie-Regiments, — hatte beispielsweise folgenden Munitionsverbrauch:

Schlachttage	Granaten	Granat-Kartätschen	Brand-Granaten	Büchsen-Kartätschen
Sedan	900	31	16	—
Orleans (11. Okt.)	340	36	31	—
Coulmiers	720	58	10	—
Bäzoches-les-Hautes	449	—	17	—
Cravant (8. Dez.)	148	11	6	—
Beaugenzy (9.–11. Dez.)	165	—	—	—
Summa	2722	136	80	—

Granaten, Shrapnels und Brandgranaten sind demnach hier in einem Verhältniß von 1 : 1/20 : 1/34 verfeuert worden. Dieses ungünstige Verhältniß (20 Mal mehr Granaten als Shrapnels) hatte seinen Grund darin, daß man der mit Perkussionszünder versehenen Granatkartätsche sehr ungünstige Sprengverhältnisse und demnach geringe Wirkung zutraute; auch die Benützung eines anderen Aufsatzes, der damals noch in den Schußtafeln gesucht werden mußte, als beim Granatschuß, ließ sie gerne vermeiden.

Die sächsische Artillerie hat die Shrapnels vielfach angewendet, aber nach ausdrücklicher Angabe doch in viel geringerem Verhältniß als Granaten, so daß nach mehreren Schlachten und Gefechten wohl Mangel an diesen, niemals aber an Shrapnels vorhanden war. Die sächsische Artillerie will dabei die Erfahrung gemacht haben, daß die Leitung und Beobachtung des Shrapnelfeuers unzuverlässig und unmöglich wurde, sobald mehrere Batterien gegen dasselbe Ziel schossen, so daß man in solchen Fällen gezwungen war, wieder zum Granatfeuer zurückzugehen.

Diese dem Shrapnelschuß wenig günstigen Thatsachen haben ihre Ursache einmal in der noch nicht genügenden Kenntniß und Beherrschung des Shrapnelschusses gehabt, und dann in der noch nicht ganz befriedigenden Zünderkonstruktion, in der mangelhaften Einrichtung des Aufsatzes, sowie in dem Mangel an allgemein giltigen Normen für das Korrekturverfahren beim Schießen mit Shrapnels. — Verhältnisse, die sich jetzt geändert haben, so daß aus den oben angeführten ungünstigen Resultaten kein Schluß für die Anwendung in der Zukunft gezogen werden darf.

c) Der Kartätschschuß. Der Kartätschschuß ist auf deutscher Seite in mehr als 40 Fällen zur Selbstvertheidigung der Batterien angewendet worden. In 20 Fällen ist die unmittelbare Erreichung. des Gefechtszweckes nachgewiesen worden, während es in den übrigen zweifelhaft geblieben ist, ob der feindliche Angriff nicht auch durch andere Umstände abgelenkt worden ist.

Das hervorragendste Beispiel der Kartätschanwendung ist in der Schlacht bei Wörth vorgekommen, wo einige Batterien gegen mehrfache Angriffe feindlicher Infanterie und Kürassiere ihre ganze Protzausrüstung an Kartätschen mit großem Erfolge verbrauchten Die größte Anwendung vom Kartätschschuß machte die bayerische

Artillerie bei Sedan (die Batterie Mehn z. B. verschoß sich 2 Mal mit Kartätschen).

Nach offizieller Zusammenstellung betrug während des Krieges 1870/71 der Verbrauch an Munition deutscherseits:

82% Granaten,
13% Shrapnels,
3% Büchsenkartätschen,
0,5% Brandgeschosse.

XII. Resumé.

Die Intensität des Geschützfeuers läßt sich steigern durch die möglichste Ausbeutung der Vortheile des Shrapnels. Letzteres hat in neuester Zeit eine Konstruktion erhalten, welche es als vollkommen kriegsbrauchbar erscheinen lassen, die Ausbildung im Gebrauche dieser Schußart hat derartige Fortschritte gemacht, daß in der Leichtigkeit der Behandlung der beiden Hauptschußarten kein Unterschied mehr besteht.

A. Ausrüstung einer Batterie.

Wenn nun eine Batterie auf Grund dieser empirischen Daten mit Munition zu dotiren wäre, so müßten, als das nöthige Schußquantum eines leichten Geschützes 186, eines schweren 160 Schuß angenommen (nach Laube), jedes

a) leichte Geschütze	b) schwere Geschütze
mit 150 Granaten	130 Granaten
25 Shrapnels	20 Shrapnels
8 Kartätschen	7 Kartätschen
3 Brandgeschossen	3 Brandgranaten

versehen werden.

Auf Grund und als Resultat dieser theoretischen Entwicklung jedoch stellt sich als die zweckmäßigste Munitionsvertheilung per Geschütz einer

a) leichten Batterie	b) schweren Batterie
84 Granaten	75 Granaten
84 Shrapnels	75 Shrapnels
12 Kartätschen	5 Kartätschen
6 Brandgeschosse	5 Brandgeschosse
186 Schuß	160 Schuß

heraus, wobei zu berücksichtigen war, daß wegen der Konstruktion

der Geschoßkästen die jeweilige Geschoßzahl beim leichten Feldgeschütz mit 6, beim schweren mit 5 theilbar sein muß und daß reitende Batterien viel häufiger in den Fall kommen können, vom Defensiv- (Kartätsch-) Schuß Gebrauch zu machen, als fahrende.

Diese Munition vertheilt sich nun auf die Fahrzeuge einer Batterie, wie folgt:

a) Reitende Batterie

per Protze 18 Granaten,
18 Shrapnels,
2 Kartätschen,
per Laffete 2 Kartätschen,
per Hinterwagen entweder 48 Granaten
48 Shrapnels,
6 Kartätschen,
6 Brandgeschosse,
oder (dem Vorschlage in Ziffer IX. gemäß)
in je 4 Hinterwägen 96 Granaten bezw.
96 Shrapnels
mit der oben angegebenen Zahl Kartätschen und Brandgeschosse.

B. Totalausrüstung für einen Feldzug.

Rechnet man als den mittleren Bedarf eines Feldgeschützes für die Dauer eines Krieges 350 Schuß, so vertheilen sich dieselben in die verschiedenen Staffeln, Kolonnen und Felddepots folgendermaßen:

a) Kriegschargirung:

186 resp. 160 Schuß führt die Batterie in 2 Staffeln selbst schon pro Geschütz mit.

Die weitere Gliederung der Munition nachführenden Fahrzeuge ist so geordnet, daß der ungleiche Munitionsverbrauch der einzelnen Batterien rasch ausgeglichen werden kann, daß die Kolonnen die Bewegung der Armee nicht hindern und sich den Verhältnissen des operirenden Korps so gut als möglich anpassen.

Die Artillerie-Munitions-Kolonnen, welche auf dem Kriegsschauplatze selbst die Ergänzung der Munition zur Aufgabe haben, führen circa 100 Schuß pro Geschütz mit sich.

Der Vertheilung der Kaliber und der Verwendung der reitenden Batterien bei den Kavallerie-Divisionen entsprechend, wird es für die Zukunft nothwendig sein, die Munition für die leichten Feldgeschütze in eigens formirten Kolonnen nachzuführen, so daß die übrigen Artillerie-Munitions-Kolonnen nur mehr Munition für die schweren Feld-Geschütze mitzuführen haben, wodurch eine große Einfachheit des ganzen Mechanismus des Munitionsnachschubes erzielt werden dürfte; per Armeekorps wären alsdann zu formiren:

1 leichte Artillerie-Munitions-Kolonne und
5 schwere „ „ „ vereinigt in 2 Abtheilungen oder Staffeln.

Eine schwere Artillerie-Munitions-Kolonne würde demnach

10 Granaten
10 Shrapnels
2 Kartätschen
1 Brandgeschoß
} pro schweres Geschütz

und eine leichte Artillerie-Munitions-Kolonne

circa 12 Granaten
12 Shrapnels
4 Kartätschen
1 Brandgeschoß
} pro leichtes Feldgeschütz

mitführen.

b) Reserve-Feldchargirung.

Die Feldmunitions-Reserveparks dienen zur Nachführung der nach obiger Annahme noch erforderlichen 75—100 Schuß pro Geschütz, sie werden am besten für mehrere (4—5) Korps, also Armeeweise, zusammengefaßt, damit die großen Verschiedenheiten im Verbrauch, sowohl der Munition überhaupt, als auch der einzelnen Geschoßgattungen, bei den einzelnen Korps wieder ausgeglichen werden können. Der Park selbst besteht aus 8 Reserve-Munitions-Kolonnen, welche je circa 2800 Schuß mitzuführen haben, oder 5—6 per Geschütz; eine Vertheilung der leichten und schweren Munition in jede dieser Reservekolonnen dürfte angezeigt sein, damit jede Abtheilung von der zuerst angetroffenen Kolonne des Munitions-Reserveparks sogleich ihren Bedarf entnehmen kann. Granaten und Shrapnels dürften auch hier gleichmäßig bereit zu halten sein.

Im Reserve-Munitions-Depot wird der jeweilige Mehrbedarf bei längerer Dauer eines Feldzuges eingestellt. Das Quantum ist variabl und läßt sich auch ein Zahlenverhältniß für die Gattungen der einzustellenden Munition nicht im Voraus bestimmen.

Hier kommt besonders der sub VIII. erwähnte Faktor „Kampfweise des Gegners“ und die in Ziffer IX. erwähnte Rücksicht auf das erbeutete und möglicherweise zu verwendende feindliche Material als maßgebend in Betracht.

VII.

Beste Panzerplatten.

Von Schneider et Comp., Houillèrs, Forges, Aciéries et Ateliers de Constructions, Au Creusot, vertreten in Wien für Oesterreich, Deutschland und Rußland durch Lindheim et Comp., wird nachstehendes veröffentlicht:

In der Anlage (Schießversuche gegen Panzerplatten in Spezzia) erlauben wir uns ganz ergebenst einen Bericht über die unlängst stattgefundenen Versuche in Spezzia zu unterbreiten und bemerken, daß in Folge der konstatirten glücklichen Resultate alle Dispositionen getroffen sind, um Bestellungen auf Panzerplatten in allen Dimensionen promptest auszuführen.

Zu weiterer Auskunft gern zu Diensten zeichnen 2c.

Schießversuche gegen Panzerplatten in Spezzia.

Die königliche italienische Marine hat Ende vorigen Dezembers die Schießversuche wieder aufgenommen, welche zu Muggiano im Golfe von Spezzia mit einem 100 Tonnen-Geschütze gegen Panzerplatten stattfanden. Diese Versuche sind die Fortsetzung der im vorigen Oktober begonnenen und hatten einen doppelten Zweck:

1) Die Kanone von 100 Tonnen mit dem Kaliber 43$^{\text{cm.}}$ zu erproben, welche der italienischen Regierung durch die Firma

W. Armstrong in Elswick geliefert wurde und deren ballistische Eigenschaften festzustellen;

2) das Panzer-System zu bestimmen, welches für den „Duilius" und den „Dandolo" anzunehmen ist; es sind dies eine neue Art Panzerschiffe, welche in diesem Augenblicke durch die italienische Marine ausgeführt werden, und deren Pläne von M. Brin, Ex-Direktor der Schiffsbauten, gegenwärtig Marine-Minister, angefertigt wurden.

Diese Panzerschiffe, welche man als das Mächtigste ansehen kann, was bisher projektirt und konstruirt wurde, haben einen Gehalt von ungefähr 12,000 Tonnen, sind mit Betriebs-Maschinen versehen, welche ihnen eine Geschwindigkeit von 16 bis 17 Knoten per Stunde sichern und haben 2 Thürme, jeder mit 2 Kanonen von 100 Tonnen ausgerüstet.

Sie wurden berechnet, um einen Panzer von 55^{cm.} Dicke auf der Wasserlinie zu tragen; auch war es wichtig, an dem Geschütze Versuche gegen Panzerplatten von dieser ausnahmsweisen Stärke anzustellen, wie sie bisher weder in England noch anderwärtig erzeugt wurden. Diese Versuche waren um so wichtiger, da sich gegenwärtig zwei Meinungen geltend machen: Die eine rieth Anwendung einer einzigen Platte von großer Stärke, aber aus einem Stücke, die andere plaidirte für Anwendung mehrerer Platten mit dazwischen angebrachtem Futter.

Dieses letzte System wurde übrigens bis jetzt von der Mehrzahl für das bessere und stärkere gehalten, da die Panzerplatten von gewalztem Eisen bei einer Stärke über 30—35^{cm.} solchen Fabrikationsschwierigkeiten begegneten, daß die Qualität dieser starken Plaiten, wegen unvollkommener Schweißung, meistens fehlerhaft ausfiel und nicht mehr den Widerstand proportional dem Quadrat ihrer Stärke leisteten, wie es gemäß nach dem bewährten Gesetze für Platten in den bezeichneten Dimensionen der Fall ist.

Das System der gepanzerten Wände mit zwischen den Platten eingefügtem Futter, nach dem Englischen „Sandwich" genannt, zählt unter Anderen Sir Nathaniel Barnaby, Ingenieur en Chef der englischen Marine-Bauten, zu seinen Anhängern, und wurde für den gegenwärtig im Bau befindlichen „Inflexible" angewandt. Dieses Schiff wird von englischer Seite für stärker angesehen, als der „Duilius", wenngleich seine Armirung nur mit vier 81 Tonnen-Geschützen geschieht.

In den im Oktober und Dezember vorgenommenen Versuchen hatte die italienische Marine die Scheiben genau den Schiffswänden des „Duilius" entsprechend hergestellt und dieselben mit den verschiedenen Gattungen der Panzerung bekleidet. Diese Mauer setzte sich aus einer doppelten Bekleidung von Eisen, 38$^{mm.}$ stark, zusammen und war durch ein System von Streben, ähnlich denen des Schiffes, gestützt; ein Futter aus Eichenholz, 730$^{mm.}$ stark, ward durch zwei Holzlagen, wovon die eine vertikal, die andere horizontal, gebildet. Die vertikale lag an der Bekleidung an und hatte eine Stärke von 430$^{mm.}$, während die horizontale 300$^{mm.}$ Stärke hatte.

Die starken Panzerplatten von 55$^{cm.}$ Stärke waren gegen dieses Futter gelehnt; für das System Sandwich war eine Platte von Eisen, 2,5$^{cm.}$ stark, gegen die horizontale Holzlage des Futters (430$^{mm.}$ stark) gelehnt. Die äußere Platte von Eisen, 30$^{cm.}$ stark, war von der inneren Platte durch die vertikale Lage des Futters, 300$^{mm.}$ Stärke, getrennt.

In beiden Fällen war die Gesammtstärke der Scheiben 1318$^{mm.}$, wovon 550$^{mm.}$ auf die Panzerung entfielen, welche in einem, resp. zwei Stücken bestand.

Die großen Eisenplatten von 55$^{cm.}$ Stärke, welche für die Oktober-Versuche gedient haben, entstammten den Werken von Marrel & Comp. in Rive de Gier und denen der Herren Cammel & Comp. in Sheffield. Im Dezember wurde gegen Platten von John Brown & Comp. in Sheffield operirt.

Die Eisenplatten von 30 und 25$^{cm.}$ Stärke für das Scheiben-System Sandwich waren von den beiden ersten Firmen beigestellt.

Endlich waren für die Oktober-Versuche zwei Panzerplatten von 55$^{cm.}$ Stärke aus stahlhaltigem Eisen von den Herren Schneider & Comp. in Creusot beigestellt worden, welche nach einem neuen von diesem Werke erfundenen Verfahren erzeugt waren.

Alle diese Platten hatten 3$^{m.}$ 50 Länge auf 1$^{m.}$ 40 Breite.

Das 100 Tonnen-Geschütz, welches für die Oktober- und Dezember-Versuche verwandt worden war, warf ein Projektil von Hartguß, in Schalen gegossen, System Palliser, von einem Gewichte von 908 k.

Dieses Projektil, vom Kaliber 429^{mm}, bei einer Länge von 1$^{m.}$ 20, war hohl, mit einer Kammer, die einen Fassungsraum von 18 bis 20 k. Pulver hatte. Während der Versuche im Oktober schoß man zuvörderst gegen die verschiedenen Scheiben-Systeme mit Armstrong-Kanonen von 10 und 11", und zwar einzeln, theilweise aber mit zwei gleichzeitigen Schüssen.

Die Projektile der Kanonen von 10 und 11″ schlugen in den Scheiben der verschiedenen Systeme mit einer lebendigen Kraft von durchschnittlich 21 Tonnen-Meter und 22 Tonnen-Meter per Centimeter ihres Umfanges ein, indem sie gleichmäßige und wenig verschiedene Effekte hatten.

Bei den Platten in einer Stärke aus gewöhnlichem Eisen betrug das Eindringen des Geschosses im Durchschnitte 32cm., jedoch nur 27cm. bei den von Schneider gelieferten. Die Platten aus gewöhnlichem Eisen zersplitterten sich indessen weniger als die Schneider'schen, welche letztere zwar fragiler, aber bedeutend widerstandsfähiger schienen.

Gegen das Scheiben-System Sandwich brachten die Projektile von 10 und 11″ die Wirkung hervor, daß das Projektil, nachdem es die äußere Platte durchschlagen hatte, in dem Futter stecken blieb, die zweite Platte nur in sehr geringer Weise beschädigend. Dieses Faktum, nämlich das Steckenbleiben des Projektils in dem eingefügten Futter, beruht einzig und allein darin, daß das Projektil seine ganze lebendige Kraft bei dem Durchschlagen der äußeren Platte verbraucht.

In der That, um eine Eisenplatte von 30cm. Dicke frei zu durchschlagen, ist eine Arbeit von 21 Tonnen-Meter per Centimeter des Projektil-Umfanges nothwendig. Diese Leistung ist genau die wirkliche Kraft der Projektile von 10 und 11″. Die lebendige Kraft, nöthig um die äußere Platte zu durchschlagen, absorbirte die vollständige Leistung des Geschosses und so mußte dies in dem Futter stecken bleiben.

Während der Versuche im Oktober wurde schließlich die Kanone von 100 Tonnen gegen die verschiedenen Scheiben-Systeme abgeschossen. Das Projektil schlug in die Scheiben mit einer lebendigen Kraft von durchschnittlich 70 Tonnen-Meter per Centimeter seines Umfanges ein. Die Scheiben, welche mit den großen Platten von 55cm. aus gewöhnlichem Eisen der Firmen Cammell und Marrel bekleidet waren, wurden vollständig durchschlagen.

Das Projektil dieser Kanone schlug, nachdem es durch Oeffnung einer enormen Bresche furchtbare Beschädigungen an der ganzen Scheibe verursacht und diese glatt durchschlagen hatte, noch tief in die dahinterliegende Schutzwand ein, welche 25m. hinter den gepanzerten Scheiben angebracht war. Gegen das Scheiben-System Sandwich äußerte das Geschoß der Kanone von 100 Tonnen unter

dem Einflusse einer gleich großen lebendigen Kraft eine noch größere Wirkung und verursachte noch größere Verwüstungen. Es zeigt dies, daß der Gesammt-Widerstand dieser Scheiben kleiner ist als der mit den starken Platten versehenen.

Dagegen hielten die Scheiben, welche mit den von Schneider gefertigten Platten besetzt waren, das Projektil vollständig auf. Die lebendige Kraft desselben war, wie oben erwähnt, 70 Tonnen-Meter per Centimeter des Umfanges.

Gegen eine der Scheiben, die noch vollständig unberührt war, wurde das Geschoß durch die Platte vollständig aufgehalten; diese wurde zwar in mehrere Stücke gespalten, aber die ganze Kraft des Projektils wurde hierdurch vollständig aufgezehrt, dergestalt, daß die dahinter liegende Fütterung vollständig unberührt blieb. Die Einfassung war leicht beschädigt, die Streben ein wenig gebogen, aber der vollständige Schutz der Schiffswand durch die Platte evident konstatirt. Die andere Platte Schneider, welche bereits einen Schuß aus dem 10 Zoll-Geschütze und zwei gleichzeitige Schüsse aus dem Geschütze des gleichen Kalibers und dem von 11 Zoll ausgehalten hatte, war stark geborsten, ein Stück im Centrum ausgenommen, welches ein ungefähres Gewicht von 10,000 k. hatte. Dieses Stück lag schlecht an der dahinterliegenden Wand und stand größtentheils davon ab.

Dieses Stück nun wurde neuerdings den Wirkungen desselben Geschosses aus der Kanone von 100 Tonnen und mit derselben lebendigen Kraft ausgesetzt. Wiederum absorbirte dieses Stück der Panzerplatte fast vollständig die lebendige Kraft des Projektils, und blieb das Futter, wie vorher, unberührt.

Die Einfassung wurde allerdings aufgerissen, aber nur derart, um in keiner Weise die Sicherheit des Fahrzeuges zu gefährden, wenn sich eine solche Havarie an der Linie des Wasserstandes herausgestellt hätte, gleichviel ob ein klein wenig Wasser durch die hervorgebrachten Spalten eingedrungen wäre.

Bei den Dezember-Versuchen wünschte die italienische Marine die relativen Widerstandsfähigkeiten des Systems Sandwich und des Systems mit einer großen Panzerplatte aus gewöhnlichem Eisen festzustellen. Man verfügte bei diesen Versuchen über die gleichen Scheiben, nämlich Type Duilius, wovon die eine, System Sandwich, mit zwei Platten ($30^{cm.} + 25^{cm.}$) aus gewöhnlichem Eisen der Fabrik von Cammell, die andere mit einer Panzerplatte

von 55$^{cm.}$ aus gewöhnlichem Eisen der Fabrik John Brown besetzt war.

Um nun genau den Arbeitsaufwand zu bestimmen, der nothwendig war, um gerade die Wand des Systemes Sandwich zu durchschlagen, verminderte man die Ladung derart, daß das Geschoß des 100 Tonnen-Geschützes knapp die nöthige Kraft erhielt, um die beiden Platten des Systemes Sandwich zu durchschlagen.

In der That, mit einer Ladung von 109k. poudre progressive von Fossans schlug das Geschoß der 100 Tonnen-Kanone mit einer Endgeschwindigkeit von 318$^{m.}$45 und einer lebendigen Kraft von 34.9 Tonnen-Meter per Centimeter des Umfanges ein; die ogivale Spitze des Geschosses blieb 6$^{cm.}$ von der hinteren Seite der zweiten Platte stecken, derart, daß die Gesammtlänge, mit welcher das Projektil in die Scheibe eingedrungen war, 79$^{cm.}$ betrug. Die beiden Platten wurden durch den Schuß centrirt, die äußere querdurch gesprengt. Das Futter war stark beschädigt, die Einfassung aufgetrieben, aber kaum geborsten, die Streben gebogen und beschädigt. Der kubische Raum, der durch das Durchschlagen des Geschosses hervorgebracht war, betrug 88 Kubik-Decimeter. Die Explosion des Geschosses nach dem Einschlagen würde unzweifelhaft eine außerordentlich große Zerstörung der Schiffswand hervorbringen, welche eingeschlagen und von welcher jedenfalls die Panzerplatten heruntergerissen worden wären, wie es übrigens auch andere Versuche, die von der italienischen Marine angestellt wurden, zur Genüge erwiesen haben.

Die totale Durchbohrung der zwei Panzerplatten von 30$^{cm.}$ + 25$^{cm.}$ bedarf einer Kraft von 36 Tonnen-Meter per Centimeter Umfang des Geschosses, und zwar nach den Formeln, aufgestellt in dem Berichte des Kapitains W. Noble, Woolwich 27. August 1866.

Dies ist auch durch diese Versuche vollständig bestätigt, denn wenn man die Vermehrung des Widerstandes für die Scheibe der Type Duilius als Folge der Einfassung des verstärkten Futters und der Verstrebung auf 6 Tonnen-Meter anschlägt, so kann man die lebendige Kraft, welche nothwendig ist, um gerade die Scheibe der Type Duilius mit Panzerung System Sandwich zu durchschlagen, auf 42 Tonnen-Meter per Centimeter des Umfanges feststellen.

Ein Schuß aus dem Geschütze von 100 Tonnen wurde unter den gleichen Bedingungen gegen die Platte von Brown von 55$^{cm.}$

abgeschossen. Das Geschoß schlug in die Platte mit einer Geschwindigkeit von 322$^{m.}$ 10 ein und entwickelte eine lebendige Kraft von 35.7 Tonnen-Meter per Centimeter des Umfanges. Die Ogivalfläche des Projektils drang nur 39$^{cm.}$ in die Platte ein, welche sie diagonal in ihrer ganzen Länge spaltete. Das Futter war leicht beschädigt, die Einfassung an verschiedenen Punkten gesprungen und die Verstrebung gebogen. Das totale Volumen, welches das Projektil durchschlagen hatte, war nur 30 Kubik-Decimeter, d. h. ungefähr ein Drittel des Volumens, welches sich bei der Scheibe Sandwich ergeben hatte, wenngleich das Projektil, das gegen diese letztere wirkte, eine weniger große Kraft hatte. Die Wirkung der Explosion des Geschosses, welches kaum in die starke Platte eingedrungen war, würde jedenfalls ohne Einfluß auf diese letztere gewesen sein. Die Platte Brown ist durchaus vorzüglich betreffs ihrer Qualität; das Eisen war vollständig geschweißt, zeigte einen feinen gleichartigen Bruch und ein vorzügliches Metall; durch die absolut der Cammell'schen und Marrel'schen überlegene Qualität macht diese Platte in der That der Fabrik, welche sie erzeugt, alle Ehre.

Die Wirkung, die an der Wand und an der Einfassung durch das Projektil der Kanone von 100 Tonnen mit einer lebendigen Kraft von 35.7 Tonnen-Meter per Centimeter seines Umfanges gegen die ganze Platte von 55$^{cm.}$ gewöhnlichen Eisens, Fabrikat Brown, hervorgebracht wurde, war fast genau gleich demjenigen Effekte, welchen das Geschoß, ausgerüstet mit einer weit höheren Kraft, nämlich mit 70 Tonnen-Meter per Centimeter seines Umfanges, gegen das Plattenstück aus stahlhaltigem Eisen aus der Fabrik Schneider, von dem Gewichte von nur ungefähr 10,000 k. während der Oktober-Versuche hervorgebracht hatte. Dieses Faktum beweist die merkwürdige Widerstandsfähigkeit der Platten Schneider aus stahlhaltigem Eisen. Ein Fragment dieser Platten, obgleich von einem Geschosse von der doppelten lebendigen Kraft getroffen, wie das gegen die unversehrte Platte Brown geschleuderte, schützte dennoch die Wand wie jene Platte.

Ein Schuß aus dem 100 Tonnen-Geschütze wurde endlich mit einer lebendigen Kraft von 70 Tonnen-Meter per Centimeter des Umfanges des Projektiles gegen die Platte Brown geschossen. Trotz ihrer vorzüglichen Qualität wurde die Platte durchschossen, und zwar mit einer solchen Kraft, daß das Projektil, wenn es sich

um eine Schiffswand gehandelt hätte, dieselbe jedenfalls derart berührt hätte, daß es, nachdem es die Wand glatt durchschlagen, noch mit solcher Kraft an die entgegengesetzte Wand angeschlagen wäre, um daselbst furchtbare Verwüstungen anzurichten, wenn das Geschoß nicht schon vorher im Schiffskörper explodirt wäre.

Diese Versuche bestätigen in nicht anfechtbarer Weise die absolute Inferiorität der Defensivkraft des Systemes Sandwich. Das detaillirte Studium der bei den Versuchen gegen die verschiedenen Systeme der Panzerung erhaltenen Resultate zeigt, daß die Wirkung des Geschosses bei Erreichung des Zieles in zwei vollständig von einander geschiedene Leistungen zerfällt; bei der ersten das Eindringen, bei welcher ein Theil der lebendigen Kraft des Projektils benutzt wird, um die Molekülen des Metalles der Platte zurückzudrängen, während bei der zweiten das Zertrümmern der Platte ausgeführt wird. In Folge der außerordentlichen molekularischen Widerstandsfähigkeit und der vollständigen Homogenität dieses Metalles kann es aber keine anderen zerstörenden Wirkungen ausüben, als bereits die gesammte in seiner Masse befindliche Kraft ausgeübt hat; — die absolute Unzulänglichkeit der Eisenpanzerplatten gegenüber den mit großer Kraft geschleuderten Geschossen ist das sichere Resultat der Versuche zu Spezzia. Wenn nun auch der Kampf der Kanone gegen den Panzer noch lange nicht beendigt ist, so stellen doch die Panzerplatten aus stahlhaltigem Eisen aus der Fabrik von Schneider & Comp. für längere Zeit das Gleichgewicht zwischen diesen beiden Faktoren her, namentlich ist eine wesentliche Verstärkung der Defensivkraft durch die Anwendung dieser neuen Platten von zweckmäßiger Stärke erzielt worden.

Diese Thatsache ist zweifellos, und man kann von derselben mehr hoffen, als von der Konstruktion noch mächtigerer Kanonen, welche in einem gegebenen Momente das Gleichgewicht zwischen Angriff und Vertheidigung, und damit vollständig die Taktik zur See modifiziren muß.

Ein schlagendes Beispiel ist die Widerstandsfähigkeit des „Duilius“, höher als die der mächtigsten englischen Fahrzeuge im Dienst und im Baue, namentlich höher als der „Inflexible“, bis jetzt das mächtigste aller Fahrzeuge im Dienste oder in der Konstruktion. Die stärksten englischen Fahrzeuge sind der „Hercules“, die „Devastation“, der „Thunderer“, der „Dreadnought“ und endlich der „Inflexible“.

Die am meisten widerstandsfähigen Punkte der Panzerung dieser Schiffe bedürfen, um durchschlagen zu werden, die nachstehenden lebenden Kräfte des Projektiles per Centimeter seines Umfanges:

„Hercules" 22 Tonnen-Meter.
„Devastation"
„Thunderer" } 35 „
„Dreadnought"

„Inflexible" an der Wasserlinie und am Thurme 52 Tonnen-Meter, über der Wasserlinie 40 Tonnen-Meter.

Das Geschoß der modifizirten 100 Tonnen-Kanone, mit voller Ladung geschossen, hat eine Leistung von 35 Tonnen-Meter, 40 Tonnen-Meter und 52 Tonnen-Meter per Centimeter seines Umfanges bei den respektiven Distanzen von 6700m., 5500m., 3400m..

Es ist daher möglich, mittelst der Kanonen des „Duilius" auf 6700m. Distanz die Wand der englischen Schiffe an der Wasserlinie glatt zu durchschießen. Der „Inflexible" selbst befindet sich bei der angegebenen Entfernung schon in einer gefährlichen Zone, indem das Geschoß mit einer Kraft von 35 Tonnen-Meter per Centimeter des Umfanges, vollständig die äußeren, und fast vollständig die inneren Platten durchschlagen würde. Gewiß ist es, daß die so angerichteten Verwüstungen ganz außerordentlicher Art wären.

Bei einer Entfernung von 5500m. befindet sich der „Inflexible" in einer Zone, die dem Geschosse gestattet, 1m. 20 über der Wasserlinie dessen Wand glatt zu durchschlagen. Bei 3400m. Entfernung können die Schiffswand an der Wasserlinie und die Wandungen der Thürme glatt durchschlagen werden.

Der „Duilius" dagegen, gepanzert mit den neuen Platten von 55cm. aus stahlhaltigem Eisen, ist vor dem Durchschlagen seiner Wandungen durch ein Geschoß, welches mit einer lebendigen Kraft von 70 Tonnen-Meter per Centimeter seines Umfanges aufschlägt, vollständig gesichert.

Der „Inflexible" also, der mit 4 Kanonen von 81 Tonnen ausgerüstet sein soll, befindet sich in einer verhältnißmäßig schwachen Position, weil bei 100m. Entfernung das Projektil von 81 Tonnen nur eine lebendige Kraft von ungefähr 64 Meter-Tonnen per Centimeter seines Umfanges besitzt, d. h. er ist absolut ohnmächtig gegenüber der Wand des „Duilius" selbst bei einigen Metern Entfernung.

Ohne daher die Folgen der Verschiedenheit, welche wir zwischen dem Angriffe und der Vertheidigung signalisirt haben, weiter aus-

zumalen, kann man behaupten, daß das neue Panzer-System der Vertheidigungskraft der Schiffe eine entschiedene Ueberlegenheit in dem Durchbruche einer Enge, im Angriffe von Küsten oder in der Vertheidigung von Flußmündungen giebt.

Wir wundern uns daher nicht über das Aufsehen, welches die Versuche in Spezzia machten und finden die Aufmerksamkeit gerechtfertigt, welche man dem Umstande zuwendet, daß das Königreich Italien eine Anzahl Schiffe von der Mächtigkeit des „Duilius“ und des „Dandolo“ in Bau gegeben hat.

(„Aus dem Journal des Débats“, 16. Januar 1877.)

Bemerkung. Bei den von ihm geleiteten Schießversuchen gegen Panzerziele ist Unterzeichneter vorzugsweise durch den theoretisch im voraus nicht zu bestimmenden Einfluß überrascht gewesen, den einerseits das Material des Geschosses, und andererseits das Material der Panzerplatten auf den beabsichtigten Erfolg äußert.

Das Material des Geschosses muß von der Art sein, daß es durch den Stoß gegen das Panzerziel weder eine Stauchung oder bleibende Veränderung seines Metallgefüges, noch eine vorzeitige Zertrümmerung erleidet. Die bleibende Veränderung seines Gefüges erkennt man, außer durch Messungen, sofort durch die mehr oder weniger starke Erhitzung der Theile, welche mit der Panzerplatte in Berührung waren, die vorzeitige Zertrümmerung aber hauptsächlich an der Mangelhaftigkeit der Wirkung und dem Liegenbleiben von Trümmern vor dem Ziele. Das beste Geschoß ist das, welches nach dem Stoße keine Spur von Erhitzung zeigt und durch denselben gar nicht zertrümmert wird. In dieser Hinsicht waren es die Gußstahlgeschosse von Krupp in Essen und von Duus (Aal?) in Norwegen, welche bei den vom Unterzeichneten geleiteten Versuchen den ersten Rang behauptet haben, auch durch Hartgußgeschosse nicht zu ersetzen sind, wenn die Sprengwirkung des Geschosses ebenfalls zur Geltung gebracht werden soll. Allerdings aber sind sie sehr kostbar.

Die Panzerplatten ihrerseits sollen durch das Geschoß weder zertrümmert, noch von demselben durchbohrt werden. In beiden Beziehungen erfahren sie durch die Vergrößerung ihrer Abmessungen eine höchst wesentliche Verbesserung. Dagegen wird die von ihnen verlangte Vereinigung von Zähigkeit und Härte (Widerstandsfähigkeit gegen das Geschoß) im höchsten Maße wiederum nur in einer Art Gußstahl angetroffen werden können, wie sie

für Panzerplatten von Schneider & Comp. vorstehend empfohlen worden ist.

Nach der Ansicht des Unterzeichneten würde es am vortheilhaftesten sein, auf einem aus sehr zähen Eisenplatten herzustellenden Schiffspanzer einen zweiten Panzer aus höchst widerstandsfähigen Gußstahlplatten mittelst einer äußeren Schiffshaut in der Art zu befestigen, daß durch diese die Stücke der vom Geschoß zerschlagenen Gußstahlplatten an der ihnen ursprünglich ertheilten Stelle nach Möglichkeit erhalten bleiben. Damit die Erschütterung des Stahlpanzers für den dahinter liegenden Eisenpanzer möglichst wenig nachtheilig wird, würden beide durch eine Zwischenlage von Holz von einander zu trennen sein.

Durch den Stahlpanzer soll in erster Linie eine höchst wesentliche Abschwächung der Wirksamkeit des Geschosses hervorgebracht werden. Auch soll der Ersatz der durch dasselbe zerschlagenen Stahlplatten stattfinden können, sobald in einer nachfolgenden Zeit die Gelegenheit hierfür vorhanden ist.

Von dem hier dargelegten Gesichtspunkte aus würde das in obiger Mittheilung genannte Sandwich-System alsdann von Bedeutung werden können, wenn die den Stoß des Geschosses zuerst empfangende Plattenlage aus dem widerstandsfähigsten Gußstahle hergestellt wird.

Nachdem vorstehende Mittheilung geschrieben war, ist Unterzeichneter dieselbe von hierzu vollberechtigter Seite dahin zu vervollständigen veranlaßt, daß die Gußstahlfabrik von Fried. Krupp neuerdings ein ihr eigenthümliches Verfahren aufgefunden hat:

> „um Panzerplatten von bisher unerreichter Vollkommenheit anzufertigen, nämlich:
>
> aus Gußstahl von unübertroffener Festigkeit oder Undurchdringlichkeit, und
>
> aus Schmiedeeisen von unübertroffener Zähigkeit oder der Eigenschaft, beim Beschossenwerden keine Risse zu empfangen."

Bekanntlich ist die genannte Fabrik schon seit längerer Zeit in der Lage, die zur Herbeiführung derartiger Vervollkommnungen nothwendigen Schießversuche ihrerseits selbstständig in Ausführung bringen zu können.

v. Neumann.

VIII.

Das österreichische Feld-Artillerie-Material Muster 1875.

Nach den neuesten Quellen zusammengestellt
von
von K.-D.,
Hauptmann und Batterie-Chef.

(Hierzu Tafel II.)

Einleitung.

„„Die Erfahrungen des deutsch-französischen Krieges 1870/71 — die rasche Neubewaffnung der deutschen Artillerie, — die nach gleichen Zielen strebenden Anstrengungen anderer Heere““ — mußten die Feldgeschützfrage auch im österreichisch-ungarischen Staate als eine wichtige, ja vornehmlich dringliche Angelegenheit in Vordergrund treten lassen. In den Jahren 1870—72 mit vielem Fleiß betriebene Versuche, welche die Vergrößerung der Wirkung des bisherigen Bogenzuggeschützes M 1863 — durch veränderte Geschoß-Konstruktion ins Besondere zu erzielen bezweckten — blieben erfolglos und mit Beendigung derselben sprach das K. K. Militair-Komité es aus:

> „daß eine Vergrößerung der Wirkung einer Artillerie nur zu erreichen sei, durch entsprechende Vermehrung der Anfangsgeschwindigkeit und durch gleichzeitigen Uebergang zum Hinterlader.“

Zur Ersparniß hauptsächlich an Zeit und wohl auch an Geld trat man mit Krupp in Verbindung — und derselbe lieferte Versuchsrohre. Die mit diesen angestellten Versuche wolle man in einem hierauf bezüglichen Aufsatz dieser Zeitschrift, 79. Band, Jahrgang 1876, Seite 248, nachlesen.

So sehr nun diese Versuche mit ihrem überaus günstigen Resultate genugsam Veranlassung sein mußten, mit Krupp die Lieferung von Rohren zu kontraktisiren, so schwer wogen, im Gegensatz hiervon, die nicht geringen Bedenken, welche sich einem vollständigen Abhängigmachen von einer ausländischen Fabrik gebieterisch entgegenstellten — und doch war die eigene Eisen-Industrie nicht im Entferntesten im Stande, ein nur halbwegs

Fig.

mmeln
lein un
ch E
tigen
ungen
ei un
en die
r Dre
ie ent
er ein
erieb
ferin
n ei
es
ch b
ned
nd
gen
bel

vertrauenswürdiges Fabrikat, besonders in den zu verlangenden Massen und in der gebotenen kurzen Zeit zu liefern.

In Erwägung dieser Betrachtungen gestaltete sich die Feldgeschützfrage in Oesterreich zu einem schwer zu lösenden Probleme, Zeitungen und Broschüren wetteiferten im offenen Aussprechen meist unparlamentarisch gehaltener Vorwürfe gegen die Regierung oder die leitenden militairischen Behörden — überall führte man die Drohworte: „Wir haben keine Artillerie mehr“ in Munde. — Da endlich zu Anfang des Jahres 1874 trat der General Uchatius mit einem von ihm durch ein besonderes Guß- und Bearbeitungsverfahren hergestellten Bronzerohre in die Schranken. Durch Verringerung des Zinngehaltes der Bronze — durch Guß derselben in eisernen Formen und endlich durch mechanisches Komprimiren des Metalles nach dem Gusse von Innen nach Aussen, sollte ein so bearbeitetes Rohr eine außerordentliche, bisher bei Bronzerohren noch nie gekannte Widerstandsfähigkeit und Härte erhalten, — und da diese so erzeugte Bronze dem Gußstahle in diesen so eben genannten Eigenschaften nahe, wenn nicht gleich kommen sollte, so belegte General Uchatius dieses Rohrmaterial mit dem Namen „Stahlbronze“, die damit erzeugten Rohre mit dem Namen „Stahlbronzerohre“.

Umgehend fertigte man Versuchsrohre an, bei deren Konstruktion man sich vollständig an diejenige der von Krupp Gelieferten anlehnte — und bei den überaus günstigen Resultaten, welche hierbei zu Tage traten — entschloß man sich bald, Stahlbronze als das Material für das österreichische Geschütz anzunehmen. Wenn auch diese einleitenden Versuche, welche der Leser in dem bereits Eingangs erwähnten Aufsatze nachlesen kann, einer Gründlichkeit entbehren, wie sie wohl wünschenswerth erscheinen dürfte, bei einer so wichtigen Neuanschaffung, so glaubte man sicher auf der anderen Seite an maßgebender Stelle, daß man nicht lange mehr zaudern könne, in Anbetracht der vielen bisher verlorenen Zeit und im Hinblick auf die Dringlichkeit, endlich die Feldgeschützfrage zum Abschluß zu bringen. Während man Krupp für sein geistiges, hier ausgenutztes Eigenthum 160,000 fl. zahlte, ordnete man gleichzeitig Mitte 1875 von Reichswegen die schleunige Anfertigung von Rohren aus Stahlbronze an. Mit welcher fieberhaften Hast die Durchführung dieser Neubewaffnung betrieben worden, geht aus den zu uns gedrungenen Nachrichten hervor, nach denen bereits

Ende November 1875	80 Rohre,		
„ Januar 1876	180	„	
„ Juli 1876	655	„	und 315 Laffeten,
„ Dezember 1876	1100	„	und 789 Laffeten

vorhanden waren — und wird behauptet, daß im Arsenal zu Wien wöchentlich 24 Rohre und 30 Laffeten fertig gestellt werden können.

Zum 1. Juni d. J. sollte der gesammte Kriegsstand mit 1640 Geschützen vollendet sein.

Betreffs der Laffeten und Wagen ist endlich noch nachzuholen, daß man auch diese vollständig neu herstellt und daß sie durchaus aus Eisen erzeugt werden. Die Laffeten werden im Arsenal selbst fabrizirt, die Protzen und Wagen dagegen sind in Entreprise an Lieferanten gegeben worden.

In der nachfolgenden Beschreibung des Materials der österreichischen Feld-Artillerie übergiebt der Verfasser alles das, was er darüber in Zeitschriften, Broschüren und Zeitungen zerstreut vorgefunden und gehörig gesondert gesammelt hat. Wenn hierbei die Zahlen später sich nicht als vollständig zutreffend erweisen sollten, so verzeihe es der Leser, der vielen hierin gerade widersprechendsten Angaben halber, unter denen aber die glaubwürdigste stets auszuwählen angestrebt wurde. Einer eingehenden Kritik wird sich vorläufig enthalten; es ist ebensowenig heute anzurathen, dem überschwenglichen Lobe, wie es der Mund jedes Oesterreichers ausspricht, nachzuhängen, als es von vornherein geboten erscheint, über dieses Produkt österreichischen Fleißes den Stab zu brechen. Die hier und da eingeflochtenen Betrachtungen beziehen sich stets auf das deutsche Geschütz, als dessen Nachbildung wir immerhin das österreichische ansehen müssen.

Wünschen wir der braven österreichischen Artillerie, daß sie stolz sein könne auf ihr Feldgeschütz, sowie wir es auf das unsere sind, damit sie bewahrt werde vor moralischem, der Staat aber hauptsächlich vor pekuniärem Schaden.

Das Material

umfaßt augenblicklich zwei Kaliber,

einen 7,5$^{cm.}$, offiziell 8$^{cm.}$,

einen 8,7$^{cm.}$, offiziell 9$^{cm.}$ genannt.

Während das letztere als Ausrüstung für schwere Feld-Batterien bestimmt ist, ist das leichtere Kaliber die Waffe leichter Feld- und reitender Batterien.*)

Die Geschütze beider Kaliber sind vollständig gleichartige, sie sind von durchaus gleicher Konstruktion, daher sich die Rohre nur im Seelendurchmesser und in den hieraus folgenden Maßen und Gewichten unterscheiden — und was hier für die Rohre gilt, gilt ebenso für die Laffeten und die Wagen.

A. Das Rohr.

Fig. 1—11.

Das Rohr ist dem deutschen Mantelrohr bezüglich der Konstruktions-Details durchaus nachgebildet.

Es ist aus Stahlbronze erzeugt, d. h. es ist eine Bronze hierzu verwendet worden, bei der man folgende Verbesserungen anwendete:

a. Herabsetzung des Zinngehaltes der Bronze, indem man anstatt mit 10 pCt. Zinn nur mit etwa 8 pCt. legirt, d. i. auf 100 Theile Bronze kommen 92 Kupfer und 8 Zinn. Man wollte hierdurch vornehmlich der Neigung der Bronzelegirung beim Erkalten Zinn auszuscheiden und Zinnflecken zu bilden, entgegenarbeiten.

b. Guß in eisernen Formen, um eine schnelle Erkaltung des Metalles zu erzielen. Hierbei wurde beabsichtigt, die Zeit zur Ausscheidung von Zinn möglichst zu beschränken und gleichzeitig eine künstliche Spannung des Metalles im Rohre zu erzeugen.**)

---

*) Wie hieraus hervorgeht, besitzt die österreichische Artillerie als Feld-Batterien nicht nur schwere fahrende, sondern auch leichte fahrende. Zu letzteren sind nach kaiserlichem Erlaß vom 16. Januar a. c. reitende Batterien getreten, vorläufig nur deren je zwei als Nr. 12 und 13 bei den Feld-Artillerie-Regimentern Nr. 3, 5, 9, 11 und 13. Das Material derselben unterscheidet sich in Nichts von dem der leichten Feld-Batterien, der Unterschied liegt nur einzig darin, daß bei ihnen die Mannschaft nicht aufsitzt, sondern reitet.

**) Anfangs wurde der Guß außerdem noch über einen kupfernen Kern bewirkt — neuerdings ist man davon abgegangen und es werden die Rohre voll gegossen.

c. Die Kompression der Bronze im kalten Zustande, dadurch geschaffen, daß man durch das anfänglich zu geringerem Seelendurchmesser ausgebohrte Rohr stählerne Keile durchtreibt, welche nach und nach die Seele bis auf den verlangten Durchmesser erweitern; ein Komprimiren des Metalles, vornehmlich an den Seelenwandungen einestheils und anderntheils die Erhöhung der Widerstandsfähigkeit des Rohres um Bedeutendes über das Maß derjenigen gewöhnlich erzeugter Bronzerohre, ist die wichtige Folge.

1) Die äußere Gestalt.

Fig. 1, 2, 3.

In der äußeren Gestalt unterscheidet sich das Rohr vom deutschen Mantelrohr hauptsächlich dadurch, daß ein Vierkant nicht vorhanden ist, das Rohr vielmehr von den Schildzapfen an, kurzweg bis an die Bodenfläche cylindrisch ist. Vor den Schildzapfen befindet sich das kegelförmige lange Feld, a, am Kopfe mit einer wulstartigen Friese, b, hinten stärker gegen die Schildzapfen zu, anlaufend. In diesem Anlaufe, c, trägt das Rohr rechts den Visirkorn-Ansatz, d, mit Schraubengewindloch für das Visirkorn.

Die Schildzapfen — verglichen — sind von ihren Stirnflächen her ausgehöhlt.

Das cylindrische Bodenstück, e, ist hinten stark abgerundet, trägt oben die Quadrantenebene, f, und nimmt hinten rechts den Aufsatzkanal, g, auf. Derselbe, rund, nur nach hinten segmentartig abgeflacht, ist nicht senkrecht nach unten eingelocht, sondern besitzt eine Neigung nach links oben, im Verhältniß von 1:24; man will hierdurch zur Vereinfachung der Manipulation beim Richten ein für alle Mal die mittlere Derivation korrigiren; die feinere Korrektur wird dann erst, wie bei uns, durch die Seitenverschiebung bewerkstelligt. Das Feststellen des Aufsatzes erfolgt, wie beim Deutschen Geschütz durch die „Aufsatzanzugsschraube“ h. Ob eine Aufsatzfeder vorhanden, ist unbekannt.

Das Keilloch, i, hat, da es zur Aufnahme eines einfachen Flachkeil-Verschlusses dient, einen rein prismatischen Querschnitt; von den somit sämmtlich ebenen Keillochflächen steht die vordere senkrecht zur Seelenachse, während die hintere schräg zu derselben

selben, nach rechts gegen die vordere Keillochfläche convergirend, liegt. Die obere und untere dergleichen sind parallel zur Seelenachse und rechtwinklig zur vorderen Fläche.

Die Anordnung der Führungsleisten ist genau, wie beim deutschen Geschütz — dahingegen hat nicht die obere Keillochfläche die Segmente eines Muttergewindes für die Verschlußschraube, sondern dieselben liegen in der Mitte des linken Randes der hinteren Keillochfläche bei k.

Von oben, etwas links der Seelenebene führt in das Keilloch, der Kanal für den Grenzstollen l. Dieser letztere vertritt die Stelle der Grenzschraube unseres ehemaligen 4pfünders; er wird durch eine Pufferfeder nach abwärts gedrückt und fixirt so die Bewegung des Verschlußkeiles.

Das Keilloch wird rechts durch den Verschluß-Rahmen umfaßt, m.

2) Die Seele.

Fig. 2, 3, 4.

Der gezogene Theil der Seele, n, hat 7,5 cm. resp. 8,7 cm. Durchmesser und trägt 24 Parallelzüge von genau dem nämlichen Querschnitt, wie die unserigen Keilzüge am Ladungsraume. Der Drall dieser Züge ist ein konstanter, die Dralllänge beträgt 45 Kaliber, der Drallwinkel beinahe 4°; die Steigung der Züge ist daher etwas größer, als bei uns — (50 Kaliber und nur $3\frac{1}{2}°$ circa) —. Der Ladungsraum zerfällt in das Geschoßlager o und in das Patronenlager p. Zwischen ihnen und zwischen ersterem und dem gezogenen Theile liegen Uebergangskegel, q und r. Das Geschoßlager ist 4 mm. weiter, als der gezogene Theil, das Patronenlager 6 resp. 7 mm. weiter als das Geschoßlager.

Durch das Patronenlager führt das Keilloch i Vor demselben führt senkrecht von oben, in das erstere das Zündloch. Dasselbe ist in einen Zündlochstollen s eingebohrt, welcher aus einem Stück reinsten Kupfers hergestellt ist, in einen oberen schwächeren und in einen unteren stärkeren cylindrischen Theil zerfällt — und nicht eingeschraubt, sondern von unten in das Rohrmetall eingepreßt wird.

Dort, wo das Keilloch durch das Patronenlager hindurchgeht, ist dieses mit einem Futter, t, aus Kupfer, versehen und das letztere

nun enthält das Lager, u, für den gleichfalls kupfernen Broadwell-Ring eingeschnitten.*)

Das Kupferfutter wird übrigens nicht in das Patronenlager vom Keilloch aus eingeschraubt, sondern vielmehr — mit schraubengangartigen Erhöhungen versehen — wird es, durch den geringeren Durchmesser hierzu geschickt gemacht, von dort aus in die entsprechende Ausdehnung des Patronenlagers vorgeschoben und dann in letztere durch erweiternde Stempel hineingepreßt. Die Patronenlagerausdrehung enthält, jenen Vorständen entsprechend, Rinnen an ihrer Wandung, so daß dann beim Einpressen jene sich in diese einlegen. Die nothwendige weitere Vergleichung und Verschleifung erfolgt durch eine einfache Bohrmaschine ꝛc. (S. Fig. 4.)

(Ueber Broadwellring siehe Verschluß.)

3) Der Verschluß.

Fig. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

Der Verschluß besteht aus den gleichen einzelnen Theilen, wie derjenige der deutschen Rohre, nur tritt an Stelle der wegfallenden Zündschraube der bereits erwähnte Grenzstollen hinzu. Obgleich sonach im Prinzip sich jene beiden ähneln, füglich auch der Verschluß der österreichischen Feldgeschütze dem Krupp'schen nachgebildet ist, so sind sie doch in vielen Einzelnheiten verschieden — und mehrere derselben sind recht beachtenswerth; so sind als vornehmste Unterschiede zu erwähnen, daß der Verschluß keine Centralzündung enthält und daß er aus Bronze**) erzeugt ist; nur

---

*) Dieses Kupferfutter war anfänglich bei den ersten 10 Versuchsrohren nicht vorhanden, sondern der Broadwellring war in ein direkt in den Rohrkörper eingeschnittenes Lager eingesetzt. Das bei den Versuchen mit jenen Rohren schon nach 45 Schüssen wegen Ausbrennungen im Ringlager zurückgestellte Rohr Nr. 9 wurde dann späterhin durch ein Kupferfutter, wie oben, aptirt, und schoß man dasselbe dann mit weiteren 800 Schuß an, nach welcher Anzahl das Rohr keinerlei Veränderungen im Ringlager zeigte. Demzufolge wurde das Einsetzen eines Kupferfutters in die Rohre gleich von vornherein angenommen.

**) Diese hierzu verwendete Bronze kann natürlich Stahlbronze im wirklichen Sinne des Wortes nicht sein, die verwendete Bronze ist aber wenigstens von derselben Legirung wie jene.

die Ringplatte und der Broadwellring sind aus reinem Kupfer, und

die Verschlußkurbel aus Eisen

hergestellt.

Wie schon aus der Beschreibung des Keilloches hervorgehen mußte, ist der Keil, a, ein Flachkeil von durchaus prismatischer Form. Er nimmt in seiner Stärke nach rechts zu ab, und ist dort parallel zum Ladeloche b abgerundet. Die obere und untere Keillochfläche besitzen, zur Raumgewinnung für die Führungsleisten, vorn je einen Absatz bei c, d. h. der Keil ist in seiner Höhe vorn etwas niedriger als hinten.

Das Ladeloch, b, rechts durch den Keil hindurchgehend, nimmt die Ladebüchse auf und diese wird durch die beiden Führungsstifte, d, gehalten, genau, wie bei uns.

Die vordere Keilfläche trägt die Ausdrehung für die Ringplatte, das Ringlager e. Dasselbe ist mit 6 vorstehenden Stellstiften, y, versehen, welche gleichmäßig an der Peripherie vertheilt sind.

Die Ringplatte f, mit der unserigen gleich gestaltet, besitzt an der Rückenfläche 6 Löcher, für den Eintritt der bereits genannten 6 Stellstifte des Ringlagers; diese Einrichtung ermöglicht die Ringplatte in 6 verschiedene Stellungen zum Broadwellring zu bringen und somit bietet sie die Möglichkeit, Ausbrennungen dieses von denen der Ringplatte zu trennen. Außerdem wird die Ringplatte noch durch eine Flügelschraube, g, festgehalten, welche von der Mitte derselben aus, nach rückwärts durch den Keil geht, und die Ringplatte fest gegen das Ringlager durch Anschrauben anpreßt. Damit diese Flügelschraube mit ihrem flügelartigen Kopfe hinten nicht über den Keil vorsteht, besitzt daselbst der Keil eine etwa parabolische Aushöhlung, h, in welche jener Schraubenkopf zu liegen kommt. Gleichzeitig hiermit wird eine Gewichtserleichterung des Keiles erreicht.

Noch sind am Keil zu unterscheiden:

in der Hinterfläche links eine waagerechte halbcylindrische Ausdrehung, i, für die Spindel der Verschlußschraube o und

zwei Rinnen auf der oberen Fläche, eine längere linke k und eine kürzere rechte l, für den Grenzstollen. Für gewöhnlich gleitet derselbe mit seinem unteren Ende in der längeren Rinne und gestattet das Herausziehen des Keiles aus dem Rohre nur

soweit, als es nöthig ist, damit die Ladebüchse in der Ladestellung genau in Verlängerung der Seele erscheint. Will man aber die Ringplatte reinigen oder auswechseln oder nur drehen, so hebt man den Grenzstollen nach oben und zieht dann den Verschluß etwas heraus. Hierbei fällt der Grenzstollen von selbst in die kürzere Rinne ein und man kann nunmehr den Verschluß — ohne Gefahr zu laufen, daß man ihn unversehens ganz herausziehe und man ihn hierdurch beschädige — gerade nur soweit herausziehen, daß eben genannte Manipulationen noch möglich sind. Bei gänzlichem Herausnehmen des Keiles wird der Grenzstollen abermals gehoben und der Keil dann einfach herausgezogen.

Zur Grenzbewegung des Verschlusses nach Innen dient die Verschlußplatte m, von viereckiger, sich der Rundung des Bodenstückes anschließender Form. Sie wird durch 4 Schrauben, n, n^1, n^2, n^3, am Keil festgehalten und trägt den Bewegungsapparat desselben, d. i.: die Verschlußschraube o, die Kurbel mit Splint p, und den Kurbelsteller q mit Stellerfeder r. Das Schraubengewinde der Verschlußschraube, aus dem Vorhergehenden bereits ersichtlich, greift hier in die Muttergewinde der hinteren Keillochfläche ein, und stehen daher die Schraubengänge der Verschlußschraube über die hintere Keilfläche vor; das Eindrehen der Schraube in die Keillochmutter erfolgt auch hier durch Rechtsdrehung der Kurbel.

Zur Fixirung der Kurbel und zur Verhinderung des freiwilligen Oeffnens des Verschlusses dient der Kurbelsteller q mit Stellerfeder r, an Stelle unserer Sperrklinke mit Sperrfeder. Der Kurbelsteller ist um die obere rechte Verschlußplattenschraube n drehbar und diese liegt mit ihrer Axe genau über derjenigen der Verschlußschraube. Er besteht aus dem längeren oberen Griffarm q und den beiden kurzen unteren Stellarmen s und t. Der Stellarm links s hat die Form eines vorstehenden Zahnes und bietet der Stellerfeder, die auf die untere rechte Schraube n^3 der Verschlußplatte aufgesteckt ist, an zwei Flächen Anlehnung, je nachdem man den Griffarm mit der Hand nach rechts oder links umlegt. Der rechte Stellarm t wird hierbei gleichzeitig entweder in eine Nuth v des wulstartigen Bundes w der Kurbel fest eingedrückt, Fig. 8 und 10, und arretirt somit die Kurbel — oder aber er wird aus dieser herausgehoben und die Kurbel wird zum Drehen frei, Fig. 9; die Stellfeder verhindert in letzterem Falle das freiwillige Ein- oder Zurückfallen des rechten Stellarmes in genannte

Nuth. Fig. 8 zeigt uns den Verschluß geschlossen mit eingeklappter Stellerfeder, Fig. 9 zeigt uns den Verschluß geschlossen mit ausgeklappter Stellerfeder, zum Oeffnen fertig, Fig. 10 zeigt uns den Verschluß geöffnet mit darauf eingeklappter Stellerfeder. Die Stellfeder ist aus Stahl.

An der Kurbel ist nur jene genannte Nuth w zu nennen und der Umstand, daß die eisernen Kurbelarme mit Leder überzogen sind

Als integrirender Theil des Verschlusses bleibt endlich noch der Broadwellring Fig. 11 x zu erwähnen.

Er ist in das kalottenartige Lager, in dem Kupferfutter des Patronenlagers eingesetzt. Aus reinstem Kupfer erzeugt, hat er ungefähr die Form, wie der Liederungsring der ehemaligen sächsischen 4pfünder mit Krupp'schem Rundkeilverschluß.

Der Verschluß soll sehr handlich sein, vornehmlich seiner kleinen Dimensionen, der hinteren Aushöhlung und der gesicherten, ein Vorfallen ausschließenden Lage der Ringplatte halber 2c. Nach Angabe der Zeitschrift für die Schweizerische Artillerie 1876, Heft 3, soll der Verschluß des schweren Feldrohrs nur 29,5 Kilogr. wiegen.

Das 8 cm.-Feldrohr wiegt 299 Kilogr. incl. Verschluß, das 9 cm.-Feldrohr wiegt 487 Kilogr. incl. Verschluß. (Die deutschen Feldrohre 390 resp. 450 Kilogr.)

	8-cm.	9-cm.	
Rohrlänge	1950	2060	mm.
Seelendurchmesser	75	87	"
Durchmesser des Geschoßraumes	79	91	"
Durchmesser des Patronenlagers	85	98	"
Länge der Seele vor dem Keilloch	—	1830	"
Breite des Keilloches in Richtung der Seele	—	95	"
Höhe des Keilloches	—	133	"
Länge des gezogenen Theiles	1425	1480	"
Anzahl der Züge	24	24	
Breite der Felder	2,8	3,0	"
Breite der Züge	0,7	0,81	"
Tiefe der Züge	1,25	1,28	"
Drallwinkel	3° 59′ 10″		
Länge der Visirlinie	1000	1000	"
Wandstärke am hinteren Ende des Bodenstückes	—	74	"
Desgl. am vorderen Ende des langen Feldes (ohne Kopffriese)	—	25,5	"

B. Die Laffete.

Fig. 20, 21.

Die Laffete ist eine aus Bessemerstahlblech erzeugte Wandlaffete; die Wände sind ringsherum durch auswendig aufgenietete, nach Innen übergebogene Flanschen a verstärkt. Sie laufen anfangs parallel, und gehen dann hinten zur Bildung des Protzstockes eng zusammen; sie sind hier nur 108$^{mm.}$ hoch, und stehen mit gleichem Maße auseinander — ihre obere Kante steigt anfangs gradlinig, dann aber in einem Bogen beträchtlich nach oben und hierdurch besonders wird, trotz der nur 1370^{mm} hohen Räder — (30$^{mm.}$ geringer als bei uns) — immerhin eine bedeutende Feuerhöhe von 1085 resp. 1150$^{mm.}$ (gegen 1130$^{mm.}$ beim deutschen Geschütz) erreicht.

Die Wandsohle ist gradlinig; die Achse b. ist zur Hälfte eingelassen.

Die Stärke des Stahlbleches beträgt nur 6$^{mm.}$ (gegen 8$^{mm.}$ bei uns).

Zur Verbindung der beiden Wände dienen:

1) Das Stirnblech c, unserem Stirnriegel nachgebildet, liegt aber inwendig auf den Flanschen auf;

2) die Achse b wird mit jeder Wand durch eine obere und eine untere Achspfanne, d und e, welche unter den Flanschen liegen und die Achse umgreifen, verbunden. Dieselbe besitzt drei wulstartige Verstärkungen auf der Mittelachse, von denen die beiden äußeren unter die Laffetenwände fallen. Die Achsschenkel sind etwas ins Gleis gerichtet. Der größte Durchmesser der Mittelachse beträgt 90$^{mm.}$, resp. 100$^{mm.}$; die Gleisbreite stellt sich genau, wie bei uns, auf 1530$^{mm.}$ Die Achse der 8$^{cm.}$-Laffete wiegt 53 Kilogr., diejenige der 9^{cm}-Laffete 69,5 Kilogr.

3) der Richtsohlbolzen f, bei abgeprotztem Geschütz genau senkrecht über der Achse.

4) Der Mittelriegel g.

5) Der Absteifungsbolzen h; die beiden letzteren, Mittelriegel und Absteifungsbolzen theilen die Entfernung zwischen Achse und Richtwelle etwa in drei gleiche Theile.

6) Die Richtwelle k mit Richtwelllager innen und Wandverstärkungsblechen l außen.

7) Die Mitnehmerbolzen o mit den Mitnehmerplatten p.

8) Der Laffetenkasten q. mit nach vorwärts umklappbarem Deckel und endlich

9) der Beschlag des Protzstockes. Der Protzstockschuh r umfaßt den Laffetenschwanz von oben und unten, und bildet vorn die Protzöse. Die Richtbaumdocke s mit ihren zwei horizontalen Bolzen, tt, der Handhabenbolzen u und der hinter dem Protzschuh quer über die oberen Flanschen wegliegende zweiarmige Fuß der Richtbaumbüchse v sorgen fernerweit für die unwandelbare Stellung der Laffetenbleche gegen einander.

Die Richtbaumdocke s, oben offen, ist dortselbst mit den hinteren Enden der Handhaben durch einen durchgehenden Bolzen verbunden und trägt zwischen ihren beiden Armen — um diesen Bolzen drehbar — die Richtbaumhülse w. Diese und die feste Richtbaumbüchse v dienen nun als Stützen des Richtbaumes. Das vierseitige prismatische beschlagene Ende des hölzernen Richtbaumes paßt nämlich so in die vierseitige prismatische Richtbaumhülse ein, daß es in dieser vorgeschoben oder zurückgezogen werden kann, wobei zu bemerken, daß das vollständige Herausziehen durch einen vorstehenden Stift x verhindert ist. Ist der Richtbaum bei abgeprotztem Geschütz ausgelegt, so ist derselbe mit seinem unteren Ende soweit nach vorn geschoben worden, bis er gehörig in der festen Richtbaumbüchse eingestützt liegt. Dem entgegen wird beim Einlegen des Richtbaumes, wenn man also die Laffete aufprotzen will, derselbe aus der Richtbaumbüchse heraus- und soweit nach hinten gezogen, bis es möglich ist, ihn nach vorwärts umzulegen; er wird dann gegen die Stirn der Laffete zu umgeklappt und mittelst eines Gürtels am vorderen Ende des Laffetenkastens festgeschnallt.

Die Schildzapfenpfannen sind mit je einem, um ein rückwärts angeordnetes Charnier aufklappbaren Schildzapfendeckel y versehen; das Schließen der Pfannen erfolgt ähnlich, wie bei uns, durch 2 Splinte mit oberem Handgriff.

Die Richtmaschine y ist genau diejenige der deutschen Geschütze, sie gestattet aber größere Richtungsveränderungen, als diese, nämlich 26° Elevation und 10° Depression; das freiwillige Senken derselben beim Fahren rc. verhindert ein Riemen, welcher an der

vorderen Wand des Laffetenkastens befestigt, in das Griffrad eingeschnallt wird.

Die Mitnehmer z steifen Achse und Wände gegenseitig ab.

Die Räder sind denjenigen der deutschen Feldgeschütze bis ins Kleinste nachgebildt, und bestehen somit aus der bronzenen Nabenbuchse mit Zubehör, den 12 hölzernen Speichen, den 6 Felgen und dem eisernen Radreifen. Festgehalten werden sie auf den Achsschenkeln durch Lehnägel, welche breite, flache, gereifelte Auftrittköpfe besitzen und mittelst offener ringartiger Vorstecker aus Eisen festgehalten werden. Die Speichenstürzung beträgt 3,75 cm., die Höhe der Räder 137 cm., das Gewicht 68 resp. 76 Kilogr., woraus ersichtlich, daß leichte Laffeten 8 Kilogr. leichtere Räder führen, als schwere Laffeten.

Noch sind zum Schluß die Achssitze zu erwähnen, welche sowohl die 9cm.-, als auch die 8cm.-Laffeten besitzen, — bemerkenswerthes bieten sie aber nicht.

	8 cm.	9 cm.	
Die leere Laffete wiegt	437	540	Kilogr.
Die kriegsmäßig ausgerüstete Laffete mit Rohr wiegt	785	843	"
Druck des Laffetenschwanzes auf den Boden bei waagerechtem Rohre	83	100	"
Wandhöhe bei der Richtmaschine	—	250	mm.
Wandhöhe am Bruche des Laffetenschwanzes	—	108	"
Mittelriegel hinter Achse	—	180	"
Richtmaschine hinter Achse	—	580	"
Schildzapfen vor Achse bei abgeprotztem Geschütz	—	200	"
Abstand der Achsmitte vom Ende der Wände am Schwanze	—	2130	"
Abstand der Deichselspitze von der Rohrmündung	8,520	8800	"
Auseinanderstellung der Wände äußerlich von Stirn bis Mittelriegel	—	368	"
Auseinanderstellung am Bruche des Laffetenschwanzes	—	108	"
Lagerhöhe	1085	1150	"
Kreis zum Umkehren, Durchmesser	6,5 m.		
Laffetenwinkel	30,5°		
Lenkungswinkel	87°.		

C. Die Protze.

Fig. 22 und 24.

Die Protze ist, wie die Laffete, durchaus aus Eisen gefertigt und nur drei Theile sind noch aus Holz erzeugt, sie sind

die Deichsel,
die beiden Ortscheite und
der Fußkasten.

Das Protzgestelle liegt auf der Achse auf und wird durch

2 Deichselarme a,
1 Mittelträger b,
1 Reibschiene c mit 2 Reibschienenträgern d und
1 Spannschiene e

gebildet. Die durch ebengenannte Theile entstandene rahmenartige Bettung giebt dann die Auflage zur Befestigung des

Protzkastens n,
der Deichsel und
des Protzhakens f ab.

Die Deichselarme a sind ähnlich denen, wie sie in vielen Artillerien mit hölzernen Protzgestellen eingeführt gewesen (Oesterreich, Sachsen), nicht parallel neben einander gestellt, sondern sie stehen hinten weit auseinander und laufen von dort — zur Bildung der Scheere für die Deichsel — nach vorn eng zusammen. Die Deichselarme liegen auf der Achse auf, sind mit ihnen durch Achsbänder in üblicher Weise verbunden und haben die Querschnittsform eines mit der Oeffnung nach Außen umgelegten U von 90mm. Höhe, 50mm. Breite und 5mm. Stärke. Der Beschlag der Scheere besteht am rückwärtigen Ende aus einem Riegel g mit Deichselschuh h, an der vorderen Spitze aus je einem oben und unten aufgelegten Steg l.

Rückwärts sind die Deichselarme durch die auf ihnen liegende, nach hinten etwas gerundete Spannschiene e verbunden. Die Stütze für die Mitte derselben bildet der doppel-T-förmige Mittelträger b. Dieser reicht vorn bis über die Achse, mit der er verbolzt ist, und trägt am rückwärtigen Ende den Protzhaken f mit Schuh. Durch dessen Verschraubung sind gleichzeitig Mittelträger, Spannschiene und Protzhaken fest mit einander verbunden. Der Mittelträger besitzt 70mm. Höhe, 60mm. Flügelbreite und 4mm. Eisenstärke.

Der Protzhaken besitzt einen Protzhakenschlüssel, wie bei uns.

Unter der Mitte der Spannschiene ist die scheibenartige Reibschiene c mittelst ihrer beiden Reibschienenträger d angeschraubt und zwar in einem solchen Abstand von derselben, daß sie nahe unter den Protzhaken zu liegen kommt; sie gewährt in dieser Anordnung dem Laffetenschwanze bei aufgeprotztem Geschütz eine besondere zweite Auflagsfläche, — und sorgt durch diese, ohne die Biegsamkeit der Deichsel wesentlich zu beeinträchtigen, für eine stabilere Lage der Deichsel.

Quer unter dem vorderen Theile der Deichselarme liegt die Sprengwaage k, aus Gasrohr hergestellt; die Verbindung mit der Achse wird durch 2 Brackenstangen m erreicht. Diese tragen vorn je ein Ortscheit und einen Auftritt.

Zur Befestigung eines Wischers trägt der Deichselschuh unten eine Wischerhülse w, die Deichsel etwa in ihrer Längenmitte aber eine Krampe mit Riemen.

Die Achse ist der Laffetenachse nachgebildet, nur in ihren Dimensionen geringer gehalten.

Der Protzkasten n, aus 1mm. starkem Stahlblech erzeugt, ist mit seiner Mitte etwas vor die Achsmitte gesetzt und besitzt einen flachgewölbten Deckel, der mit den Kastenwänden fest verbunden ist, also nicht aufgeklappt werden kann. Der Kasten selbst zerfällt nach seiner Breite, durch ein Mittelblech getrennt, in zwei Hälften, zu welchen, von rückwärts aus, je eine große, die Hälfte der Rückwand einnehmende Thüre o führt. Diese beiden Thüren öffnen sich nicht nach sich, sondern sie schlagen nach unten und liegen dann auf der Spannschiene auf. Das freiwillige Oeffnen derselben wird gehindert durch je zwei Docken, pp', von denen eine seitlich über die äußere Thürseite hervorragt, die andere aber an der inneren Thürseite rechtwinklig zur Thürfläche steht; über beide Docken werden dann Sperrhaken q übergeschlagen.

Durch ein System von Blechunterschieden und Winkelschienen zerfällt jede Kastenhälfte in 6 Fachabtheilungen r., von denen immer 2 nebeneinander und somit je 3 Paar solcher übereinander liegen. In jede solche Abtheilung kommt ein Holzverschlag, zur Unterbringung der Munition oder Requisiten. (Siehe Geschütz-Requisiten.)

Der Protzkastendeckel endlich trägt, aus Eisenstäben gebildet, 2 Seitenlehnen und eine Rücklehne. Durch einen, die ersteren

in ihrem mittleren, handhabenähnlichen Theil verbindenden starken Rückenriemen s, welcher gleichzeitig die Rückenlehne für die aufsitzende Mannschaft bildet, wird dahinter ein besonderer Raum tt, abgetrennt; derselbe, durch Drahteinflechtung zu einer Art Korb gestaltet, bildet ein Gelaß zur Unterbringung von Kochgeschirr rc. Der Protzkastendeckel ist durch ein dickes, ledernes Schnallsitzkissen gepolstert. Dicht vor dem Protzkasten steht quer über den Deichselarmen der hölzerne Fußkasten; sein Deckel vertritt die Stelle eines Fußbrettes, er selbst aber bietet Raum zur Aufbewahrung von Geschützrequisiten.

Die Vorderwand des Protzkastens trägt Schanzzeug in entsprechenden Ledergürteln.

Die Räder der Protze sind bei beiden Kalibern die des leichten Feldgeschützes, und haben demnach 9$^{cm.}$-Feldbatterien 2 Rädergattungen. Die leichten Räder wiegen je 68 Kilogr. — sie haben die gleiche Höhe von 1370$^{mm.}$, wie die Laffetenräder.

Die leeren Protzen der 8$^{cm.}$ und 9$^{cm.}$ ebenso wie diejenigen der Munitionswagen, sind ganz gleiche, die Gewichte derselben differiren daher gar nicht und tritt nur in ihrer Beladung zu Tage.

Die leere Protze wiegt 460 Kilogramm, die beladene Protze beim 8$^{cm.}$ 785 Kilogr., beim 9$^{cm.}$ 843 Kilogr.

D. Der Batterie-Munitionswagen.

Fig. 23.

Der Batterie-Munitionswagen besitzt die Geschützprotze als Vorderwagen, an welchen ein Hinterwagen durchaus aus Eisen, angehängt ist.

Das Wagenuntergestell des Hinterwagens wird vornehmlich gebildet aus:

den beiden Tragebäumen aa.,
dem Mittelträger b,
dem Querträger c und
dem Protzstock d.

Die drei ersten liegen auf der Achse auf und sind mit ihr durch Achsbänder verbunden. Die beiden Tragebäume aa sind aus U-förmigen Eisen erzeugt, mit der Oeffnung des U nach innen — (70$^{mm.}$ Höhe, 5$^{mm.}$ Stärke) — sie laufen hinten parallel und stehen soweit auseinander, daß sie ungefähr unter den Enden des

Hinterwagenkastens liegen, biegen sich dort, wo derselbe seine Vorderwand hat, aber scharf beinahe rechtwinklig nach sich zu, und laufen dann abermals parallel, aber eng nebeneinander, bis an ihr vorderes Ende, woselbst sie der Protzstock d mit Protzöse umfängt. Kurz vor dem letzteren sind sie außerdem etwas nach abwärts gerichtet, und späterhin laffetenschwanzartig abgerundet.

Der Mittelträger b besteht aus 2 U-förmigen Schienen, welche, mit der breiten Basis gegeneinander gestellt, ein liegendes H bilden. Er endet dort, wo die Tragebäume eng an einander kommen und wird hierselbst mit ihnen verbolzt.

Die hinteren Enden der Tragebäume und des Mittelträgers sind durch den Querträger c, eine einfache Blechplatte, verbunden.

Das Wagenuntergestell ist geeignet gemacht zur Transportirung eines Reserverades unter demselben. Der Mittelträger besitzt hierzu kurz vor der Achse auf seiner unteren Seite an einer besonderen Traverse einen achsschenkelartigen Radträger d, der, in dieser beweglich, das Vorrathsrad aufgeschoben erhält. Das letztere wird durch Rohrscheibe und Lehnnagel, wie bei allen übrigen Rädern, festgehalten und extra noch durch Stricke befestigt, welche durch drei an der unteren Seite des Wagengestelles befindliche Oehre gezogen werden.

Noch ist am Wagenuntergestell die Bremse zu erwähnen. Sie ist eine gewöhnliche Wagenbremse und besteht aus dem Bremsbalken aus Gasrohr mit 2 Bremsklotzklauen ee, den 2 Gehängen, ff, welche den Bremsbalken mit den Tragebäumen festbeweglich verbinden, den beiden nach hinten zusammengehenden Zugstangen gg und endlich aus der Kurbelanzugvorrichtung h. Der letzteren Bremsspindellager, h_1, ist an der Unterseite des Mittelträgers, an dessen äußersten hinteren Ende, mittelst Bolzen befestigt.

Der Wagenkasten besteht dem Wesen nach aus zwei mit ihren Rücken aneinander gestoßenen Protzkästen, die aber einen gemeinschaftlichen Deckel und eine ebensolche Rückwand besitzen; sie öffnen sich demnach, der eine nach vorn, der andere nach hinten, die Thüren hinten legen sich dann auf den Querträger auf, die Thüren vorn auf das Fußblech k. In ihrer inneren Einrichtung unterscheiden sie sich endlich dadurch noch von den Kästen der Protze, daß sie in der linken Kastenhälfte anstatt 6 Fachabtheilungen deren nur 5

besitzen, indem die beiden unteren linksseitigen Fächer durch Weglassung des Blechunterschiedes zu einem einzigen dergleichen vereinigt worden sind. Es entsteht hierdurch das Fach 1. Der große, nach der Mitte zu aufgewölbte Deckel trägt ein Geländer, aus Rundeisenstäben; an dem vorderen und hinteren Theile desselben werden je 3 Piketpfähle mittelst Riemen, die durch Krampen am Deckel gezogen sind, befestigt, während der übrige Raum zur Aufnahme von Fourage 2c. bestimmt ist. Zum Schutz dient endlich eine wasserdichte Wagenplane.

Das Untergestell besitzt außerdem Vorrichtungen, um das Fortbringen verschiedener Ausrüstungsstücke, als Reserve-Richtbaum, Reserve-Vorauszugwaage, Wagenwinde, Pechfackel u. s. w. zu ermöglichen.

Die Räder sind diejenigen des 8cm.-Feldgeschützes.

E. Geschütz-Requisiten.

Die hauptsächlichsten derselben sind:

1) Der Aufsatz. Fig. 19.

Der Aufsatz besteht aus einer doppelten Aufsatzstange, von denen die innere, der Aufsatzstab a, in der äußeren, der Aufsatzhülse b, geführt wird, sodaß also aus der letzteren sich jener herausziehen resp. in dieselbe sich hineinschieben läßt. Die Aufsatzhülse a paßt genau in den Aufsatzkanal des Rohres und hat diese daher, und in der Folge auch der Aufsatzstab, eine kreisrunde Form mit einer segmentartig abgeflachten Seite. Diese ist es, welche in der Hauptsache die Eintheilung des Aufsatzes eingravirt enthält; bei eingesetztem Aufsatz steht sie nach hinten.

Die Aufsatzhülse trägt oben den vorstehenden Hülsenkopf c, und besitzt dieser eine Klemmschraube d., welche zum Festhalten des Aufsatzstabes bei beliebiger Stellung in der Hülse dient. Er ist mit der Bezeichnung der verschiedenen Aufsatzskalen und des Geschützkalibers versehen, und zwar besteht dieselbe in

HS. SS. HW. 9cm. (resp. 8cm.)

für Hohlgeschoßschießen,
Shrapnelschießen,
Hohlgeschoßwerfen und
als Angabe des Kalibers.

Der Aufsatzstab trägt oben, wie bei uns, das Visirstück e, von gleicher Konstruktion. Da dasselbe bei eingesetztem Aufsatze parallel der Schildzapfenachse stehen muß, so ist es, da der Aufsatz der Korrektur der Derivation wegen schräg zur Seelenebene liegt, — (in Folge des schräg eingebohrten Aufsatzkanals) — unter einem stumpfen Winkel am Aufsatzstab befestigt. Die Eintheilung des Querarmes ist eine Millimeter-Eintheilung, bis 15 mm. rechts vom Nullpunkt und 25 mm. nach links vom Nullpunkt.

Der Aufsatz trägt 4 Skalen:

a. auf der abgeflachten Seite:
links für das Hohlgeschoßschießen mit HS. bezeichnet, von 400 bis 6000 Schritt,
rechts für das Shrapnelschießen mit SS. bezeichnet, von 600 bis 3000 Schritt.

b. auf den abgerundeten Seiten:
links für das Hohlgeschoßwerfen mit HW bezeichnet, von 500 bis 2500 Schritt,
rechts endlich eine Millimeterskala bis 460 mm.

Diese Skalen gehen ohne Unterbrechung über Aufsatzhülse und Aufsatzstab weg und zwar giebt die Aufsatzhülse die Fortsetzung der Skala des Aufsatzstabes für kleinere Entfernungen. Demnach ist die Aufsatzhülse bis an den Hülsenkopf, also vollständig in den Rohraufsatzkanal eingeschoben und dort festgeklemmt, während die Richtung und Erhöhung nur durch mehr oder weniger Herausziehen des Aufsatzstabes — nach vorhergegangenem Lüften der Klemmschraube — genommen wird. Reicht dann für irgend eine mittlere Entfernung die Skala des Aufsatzstabes nicht mehr aus, so wird letzterer im Hülsenkopfe so fest geklemmt, daß der unterste Millimetertheilstrich mit diesem gerade abschneidet und hierauf zur Ergänzung der Erhöhung die Aufsatzhülse soweit, als es die betreffende Entfernungsbezeichnung erfordert, herausgezogen und dann aufs Neue festgeklemmt.

Die Einrichtung des zweigetheilten Aufsatzes hat den Zweck, ihn beliebig hoch stellen zu können, ohne für gewöhnlich einen einzigen, übermäßig langen Aufsatzstab zu haben.

Betreffs Nehmens der Seitenverschiebung, so wird für gewöhnlich der Visirschieber des Visirstückes auf 0 eingestellt, da diese Stellung in Folge der konstanten Schrägstellung des Aufsatzes nach links im Verhältniß von 1 : 24 die normale, der betreffenden Höhenrichtung entsprechende Korrektur der Derivation von selbst ergiebt.

Nothwendig werdende Vergrößerungen der Korrektur oder Verminderungen derselben, wie solche durch Wind, schiefen Räderstand ꝛc. sich nöthig machen, werden durch Schrauben des Visirschiebers mit Hülfe der Mikrometerschraube f über den Nullpunkt weg, nach links oder rechts genommen.

2) Der Wischer, nur erwähnenswerth, weil der Wischkolben keine Borsten hat, sondern statt deren Piaçavafasern angewendet sind.

3) Der Lader, Geschoßsetzer genannt.

4) Die Vorlegewaage besteht nicht in einem einfachen Waagebalken mit Zughaken ꝛc., sondern besitzt zwei Ortscheite.

5) Die Verschlußkappe.

6) Der Mundklotz, aus Holz, das Rohr vorn schließend.

7) Ladeärmel.

7) Patronentornister ꝛc. ꝛc.

9) Die Geschoß-, Patronen- und Requisitenverschläge. Fig. 25. Diese Verschläge sind aus Holz erzeugt, und werden aus den Fachabtheilungen der Protze oder des Wagens mittelst einer an der Rückwand befindlichen Lederhandhabe a herausgezogen. Nur diejenigen für Geschosse und die Patronenverschläge der Munitionshinterwagen besitzen Deckel b, welche durch einfache Haken mit dem Verschlag selbst verbunden werden. Sie sind daher vollständig abhebbar. Die Deckel für die Geschoßverschläge sind der Geschoßgattung entsprechend, außerdem mit Buchstaben bezeichnet und zwar mit:

H. für Hohlgeschosse,
S. für Shrapnels,
B. für Brandgeschosse,
K. für Kartätschen.

Die Geschosse liegen in den Verschlägen zu 6 resp. 5 quer zur Zugrichtung in eigens dazu hergerichteten und ausgedrehten Lagern cc; dasselbe geschieht mit den Requisiten. Die Kartätschen liegen in einem gemischten Geschoßfach, indem diese und Patronen eines zusammen füllen. Es kommen dann immer zwei Kartätschen und 8 resp. 6 Schußpatronen zusammen in einen Verschlag. Die übrigen Schußpatronen sind in den Patronenverschlägen zu 12 resp. 10 Stück verpackt, die Wurfpatronen zu 24 resp. 20 Stück.

F. Die Munition.

Die Munition umfaßt:

Granaten, Fig. 12,
Shrapnels, Fig. 13,
Brandgranaten, Fig. 14,
Kartätschen,
Schußpatronen,
Wurfpatronen.

1) Die Granate, Fig. 12, ist die sogenannte Uchatius-Ringhohlgranate; sie ist 2½ Kaliber lang und ist doppelwandig; sie besteht aus einem äußeren und einem inneren Geschoßkörper — der letztere bildet aber nicht, wie bei reinen Doppelwandgranaten ein Ganzes, sondern ist zusammengesetzt aus 12 übereinander stehenden, einzelnen, unter sich vollständig getrennten Ringen rr. Die Hohlung dieser Ringe bildet in dem fortlaufenden Uebereinandersetzen derselben den Hohlraum h. für die Geschoßsprengladung. Aeußerlich ist jeder Ring 10fach zahnradartig ausgebogt, d. h. in der Folge zum leichten Zerspringen in zehn Theile mechanisch vorbereitet; und im Zusammenhange damit, daß diese zwölf Ringe verschiedenfach von äußerem Durchmesser sind, bildet endlich somit der innere Geschoßkörper äußerlich einen mit zehn Längsrippen und sechs Höhenabsätzen versehenen Hohlkörper. Dabei leuchtet ein, daß also die Zähne der Ringe immer in gleicher senkrechter Richtung übereinander eingepaßt sind, und aus der Figur ersieht man, daß die im Durchmesser kleinsten Ringe dort liegen, wo sonst die schwächsten Stellen des umschließenden Eisenkernes wären, d. i. an den Führungsringen.

Dieser soeben skizzirte innere Geschoßkörper ist außen von eben genanntem Eisenkern, dem äußeren Geschoßkörper a umschlossen, — er stellt erst die äußere Form des Geschosses her und vornehmlich auch den Boden desselben. Der Letztere ist außen glatt und eben, nach Innen aber etwas ausgehöhlt.

Das Anhangen beider Geschoßkörper beim Guß wird verhindert durch Bestreichung der Ringe mit Rüböl.

Der Geschoßeisenkern besitzt keinen Bleimantel, vielmehr erfolgt hier die Führung des Geschosses in den Zügen durch vier Führungsringe ff. aus Weichkupfer, welche je paarweise nahe den Enden

des zylindrischen Geschoßtheiles in trapezförmige Rinnen desselben eingepreßt sind.

Zur Aufnahme des Brandes dient das dreifach abgesetzte Mundloch m.; der oberste weiteste Theil hat Muttergewinde für die Mundlochschraube, der dicht darunter liegende mittlere Theil ist glatt und nimmt eine Art Bolzenkapsel unseres früheren 9cm.-Brandes auf, der unterste engste Theil endlich leitet nur einzig den Feuerstrahl des Brandes nach der Sprengladung.

Der mit diesen Ringhohlgeschossen beabsichtigte Zweck ist, die Anzahl der Sprengpartikel beim Springen zu vergrößern. General Uchatius will bei den Krupp'schen Doppelwandgranaten bemerkt haben, daß der innere Kern derselben in der Längsrichtung oft nicht genügend springt, daß aber niemals zwei Pyramiden in der Querrichtung nach dem Springen noch aneinander hängend gefunden werden. Demzufolge trennte genannter General von vornherein den inneren Geschoßkörper in einzelne übereinander liegende Schichten oder Ringe und so entstand das Ringhohlgeschoß. (Ausführliches siehe: Geschoßwirkung.)

Der Zünder, Fig. 15, 18, der Granate ist ein messingener Perkussionszünder nach System des Oberst Kreutz. Er besteht aus:

der Mundlochschraube a,
der Zündschraube b mit Zündpille und Zündpillenbefestigungsschraube c,
der Bolzenkapsel k,
dem oberen Schlägerkörper s,
dem unteren Schlägerkörper u mit Zündnadel z
und der kupfernen Schutzplatte o (Fig. 18).

Die Mundlochschraube a ist ähnlich der unseren alten Musters; die obere engere Ausdrehung hat Schraubengewinde für die Zündschraube.

Die Zündschraube b ist der Träger der Zündpille p, wird mit dem unteren Schaft in die Mundlochschraube eingeschraubt, und steht oben etwas über dieselbe vor; ein hier befindlicher Schlitz ermöglicht das Ansetzen eines Schraubenschlüssels behufs Eindrehens in die Mundlochschraube. Eine durchgehende Längsbohrung nimmt unten die Zündpille p auf und wird nach Einsetzen dieser durch die Zündpillenbefestigungsschraube oben wieder geschlossen. Die Zündpille ist ein kupfernes Zündhütchen, mit unten mit Staniol verschlossenem Feuerstrahlloch.

Die Bolzenkapsel k, mit durch Leinwand verschlossenem Bodenloch, hat den Zweck des Abschlusses des Brandes nach unten und nimmt die beiden Schlägerkörper und die Schutzplatte auf. Sie kommt in den mittleren glatten Theil des Mundlochs zu liegen, lehnt sich unten gegen den Mundlochboden an und wird fest gegen denselben durch die aufgeschraubte Mundlochschraube gedrückt.

Der obere Schlägerkörper s ist ein Hohlzylinder, mit oberem nach innen umgebogenem Rande; er schließt sich oben an die Aushöhlung der Mundlochschraube an.

Der untere Schlägerkörper u ist äußerlich so gestaltet, daß der obere dergl. sich bequem über ihn wegstülpen kann; mit seinem tellerartigen Fuße steht er auf dem Boden der Bolzenkapsel auf. Er ist behufs Durchgangs des Feuerstrahls der Zündpille zylindrisch durchbohrt, und trägt oben die etwas vorstehende Zündnadel z.

Die Schutzplatte, Fig. 18, o, hat die Form eines Hütchens mit Rand; dieser ist durch konzentrische Schnitte in 16 Theile oder Lappen getheilt, von denen einer um den anderen über den unteren Schlägerkörper weg, nach abwärts gebogen ist; es stehen sonach acht von ihnen längs dessen nach unten, die übrigen acht aber horizontal, 2.2$^{mm.}$ nach außen. Die Schutzplatte verhindert in dieser Konstruktion, daß im gewöhnlichen Zustande, also während des Transportes, des Ladens 2c., der untere Schlägerkörper in den oberen hineintritt oder umgekehrt, der obere über den unteren wegfährt — und benimmt hierdurch die Möglichkeit, daß für diese genannten Fälle die Zündnadel mit der Zündpille zusammentreffen könnte. Das verwendete Kupfer ist nur so stark, daß die Lappen die beiden Schläger bei jenen Verrichtungen 2c. 2c. sicher auseinander halten, jedoch nicht stärker, als daß beim Schusse der obere Schlägerkörper sie noch sicher aufzubiegen im Stande ist, damit der untere desgl. in diesem sich soweit vorschieben kann, bis die Nadel über denselben vortritt. Die Schutzplatte ist naturgemäß auch durchlocht.

Die Funktionirung des Brandes ergiebt sich nunmehr von selbst: Beim Schusse biegt der im Zustande der Trägheit verbleibende obere Schlägerkörper die horizontalen Lappen der Schutzplatte auf, der untere desgl. schiebt sich dabei in den oberen ein, so lange, bis das untere Ende des einen auf dem Fuße des anderen aufsteht; die Zündnadel ist nunmehr frei über den oberen Schlägerkörper hervorgetreten, — und, sobald das Geschoß am Ziele aufschlägt, fallen

dann die in Eins vereinigten beiden Schlägertheile vor, die Zündnadel sticht in die Zündpille und die Detonation erfolgt.

Als besonders erwähnenswerth hierbei erscheint, daß die Granate mit vollständig fertig adjustirtem Brande aufbewahrt und transportirt wird, und daß ein Einschrauben und Einsetzen irgend eines Theiles in den Brand vor dem Laden der Granate nicht stattfindet.

Der Brand soll vorzüglich funktioniren.

Die Sprengladung besteht aus gewöhnlichem Geschützpulver. Sie wiegt bei der 8cm.-Feldgranate 100 Gr., bei der 9cm.-Feldgranate 170 Gr.

Die fertig adjustirte 8cm.-Feldgranate wiegt 4.309 Kilogr.,
" " 9 " " 6.335 "

Für letztere sind noch folgende Maße bekannt:

Totale Länge der Granate	215mm.
Durchmesser im zylindrischen Theil	86,5mm.
Durchmesser in den Führungsringen	89,5mm

2) Das Shrapnel. Fig. 13.

Das Shrapnel ist einwandig und gehört unter die Gattung der Kammershrapnels, d. h. für die Sprengladung befindet sich am Boden eine besondere durch einen eingesetzten Stoßspiegel s vom übrigen Hohlraum abgetrennte Kammer k. Der letztere h nimmt die Kugelfüllung mit Schwefeleinguß auf, während die Kammer die Sprengladung faßt. Eine in der Achse liegende, mit Pulver gefüllte messingene Kammerhülse r stellt die Verbindung der Sprengladung mit dem im Mundloch eingeschraubten Zünder her.

Der Eisenkern e ist etwas kürzer, als der der Granate, und seine abgeflachte Spitze wird erst vollrund durch den eingesetzten Zünder. Innerlich besitzt der Eisenkern zehn furchenartige Vertiefungen vv, mit welchen man wiederum der Bemühung der österreichischen Artillerie begegnet, möglichst viel Sprengstücke von der Geschoßumhüllung anzustreben.

Das Mundloch m, einfach, zylindrisch mit Muttergewinden, ist vom Hohlraum unten noch durch eine schwache Durchsetzung getrennt, auf welche der Zünder sich fest aufstützt; durch dieselbe hindurch kommunizirt das Mundloch mit dem Hohlraum vermittelst eines Verbindungskanals, welcher so weit ist, daß noch die Kammerhülse hineinpaßt.

Da die Kammerhülse des gesicherten Einsetzens in den Stoßspiegel halber, schon vor dem Füllen des Hohlraumes mit Kugeln, ins Geschoß eingebracht sein muß, so ist extra ein Fülloch f, nahe der Geschoßspitze, vorhanden.

Die Führung des Shrapnels erfolgt genau, wie bei der Granate — durch vier Führungsringe.

Der Shrapnelzünder, Fig. 16, 17, aus Messing, besteht aus:

dem Zünderkörper (Zünderteller) k,
dem Satzstück mit Satzring und Tempirskala a, r,
der Kopfschraube (Zündschraube) b,
dem Vorstecker und
dem Perkussions-Apparat h, s, c.

Der Zünderkörper k mit Schraubengewinden behufs Einschraubens ins Mundloch versehen, ebenso wie das Satzstück mit Satzring und Tempirskala a, r, bieten nichts Neues und sind unseren Anordnungen analog; bemerkenswerth ist aber, daß die Zündnadel c des ersteren von unten her in die Hohlspindel eingeschraubt wird.

Die Kopfschraube b trägt hier nicht, wie bei uns, den Perkussionsapparat in sich, sie dient vielmehr nur zum Abschluß des Brandes nach oben — und nimmt in der unteren Ausdrehung nur einen Theil des Genannten auf. Somit sitzt der Perkussions-Apparat halb in der Kopfschraube, halb in der Hohlspindel des Zünderkörpers. Er besteht aus einem messingenen Schlägerkörper s, welcher der Träger der Zündpille ist und aus der kupfernen Schutzhülse h. In diese ist der Schlägerkörper vollständig eingeschoben und besitzt sie unterhalb zwei einwärtsgebogene Lappen (Fig. 17 II.), die das Herausfallen des Schlägers für gewöhnlich verhindern. Der Perkussionsapparat sitzt außerdem auf einem Absatz in der Hohlspindel und wird durch das Aufschrauben der Kopfschraube fest gegen denselben gedrückt; endlich wird der Schläger noch durch einen Vorstecker festgehalten, der quer durch ihn und die Kopfschraube hindurchgeht und erst kurz vor dem Laden des Geschosses entfernt wird.

Dies, und das Stellen der Tempirskala, sind die einzig nothwendigen Manipulationen vor dem Laden, indem die, die Stelle unserer Zündschraube ersetzende, Kopfschraube stets im adjustirten Shrapnel eingesetzt sich befindet.

Die Funktionirung des Brandes erfolgt dadurch, daß beim

Schusse der messingene Schlägerkörper die beiden Lappen der Schutzhülse aufbiegt, dabei aus derselben heraustritt und gegen die Zündnadel fällt, — die hierdurch zur Entzündung kommende Zündpille theilt dann das Feuer dem Satzring mit und das Feuer dieses endlich, nach stattgehabtem Durchbrennen, durch den abwärts führenden Leitungskanal d, der Sprengladung des Geschosses.

Der Brand ermöglicht eine Tempirung bis 3000 Schritt (2250 m.). Das 9 cm.-Shrapnel soll 7,082 Kilogr. wiegen, — die Füllung umfaßt 163 Kugeln und 85 Gr. Sprengladung.

Die existirenden Angaben über das 8 cm.-Shrapnel besagen ein Totalgewicht von 4,660 Kilogr., dasjenige der Sprengladung von 45 Gr., Anzahl der Kugeln = 105.

3) Das Brandgeschoß. Fig. 14.

Trotzdem die Artillerien der meisten Staaten die früher zur Munition gehörenden Brandgeschosse für die Feld-Artillerie abgeschafft haben, und vornehmlich russische Versuche dargethan haben, daß gewöhnliche Granaten eine den Brandgeschossen ganz ähnliche, kaum zurückstehende Wirkung besitzen, so hat man in Oesterreich doch dergl. auch für das neue Material beibehalten, während man andererseits sie einfach durch Granaten ersetzte.

Das Brandgeschoß hat genau äußerlich die Form der Granate, der Eisenkern ist aber nur einwandig und besitzt derselbe im ogivalen Theile neben dem Mundloch noch drei Brandlöcher b, welche, auf der Peripherie gleichmäßig vertheilt, radialiter nach innen führen und dabei etwas nach unten geneigt sind. Die Füllung besteht in einem Brandsatze, mit dem das Geschoßinnere vollständig und fest ausgeschlagen wird — nach dem Beenden dieser Arbeit aber in Richtung des Mundloches und der drei Brandlöcher wieder kanalartig zur Ausbohrung gelangt — um Raum zu gewinnen für die Anfeuerung aus Mehlpulver und Stoppine.

Das Mundloch ist mit dem Granatzünder adjustirt, während die Brandlöcher mittelst Kitt, Papier- und Leinwandstreifen verschlossen werden, wie bei 1 ersichtlich.

Das fertig adjustirte Brandgeschoß soll wiegen:

beim 8 cm. 3,640 } (?)
" 9 cm. 6,069 }

4) Die Kartätsche.

Die Kartätsche, eine einfache Büchsenkartätsche aus Zinkblech, besitzt unten einen aus Zink gegossenen, außen flachen, innen

schaalenartig ausgerundeten Stoßspiegel — und auf denselben direkt aufliegend, den aus Zinkblech geschnittenen Zwischenboden. Die Aushöhlung des Stoßspiegels bezweckt, das Zurückweichen der mittleren Kugellage im ersten Moment der Bewegung zu begünstigen, um hierdurch sämmtlichen Kugeln eine gleichmäßigere Anfangsgeschwindigkeit zu ertheilen (!). Oben ist die Kartätsche durch einen Deckelspiegel, gleichfalls aus Zinkblech, einfach geschlossen. Uebergreifende Zargen vollenden den gesicherten Abschluß.

Die Büchse selbst trägt eine Wulst, welche den Zweck hat, das Vorschieben derselben im Rohre aufs richtige Maß zu begrenzen.

Der Stoßspiegel ist mit einer umlegbaren Draht-Handhabe versehen.

Die Kartätschbüchse nimmt beim $8^{cm.}$ 72, beim $9^{cm.}$ 120 Rundkugeln von $10^{mm.}$ Durchmesser auf, deren jede ca. 45 Gr. wiegt und aus einer Legirung von Blei und Antimon hergestellt ist. Die Zwischenräume werden mit Schwefel ausgegossen.

Die fertige Büchsenkartätsche wiegt:

$8^{cm.}$ 4,728 Kilogr.,
$9^{cm.}$ 7,490 „

5) Die Kartuschen.

Die Kartuschen zerfallen in
Schußpatronen und
Wurfpatronen.

Beide sind sie gewöhnliche Kropfkartuschen, deren Säcke aus rohem Seidenzeug angefertigt sind und deren Füllung in grobkörnigem Schießpulver aus der k. k. Pulverfabrik zu Stein bei Laibach in Krain besteht. Die Zusammensetzung desselben ist:

74 Theile Salpeter,
10 „ Schwefel,
16 „ Kohle.

Das spezifische Gewicht beträgt 1,642 und die Körnergröße liegt zwischen 6 und $10^{mm.}$

Die Wurfpatronen, — da sie zur gesicherten Lage des Bundes im Rohre wegen ihrer kurzen, kugeligen Form wenig Sicherheit geben, — werden dadurch in eine länglichere dergleichen gebracht, daß man über das Pulver, also vor Schließen der Patrone, noch einen Pfropf aus ordinärer grauer Fließpapiermasse — den

Flußdeckelpfropf — einbringt und diesen dann mit dem Pulver zusammen in den Patronensack einbindet.

Die Schußpatronen enthalten 0,95 resp. 1,5 Kilogr. Pulver.
Die Wurfpatronen „ 0,3 „ 0,42 „ „

Die erzeugten Anfangsgeschwindigkeiten betragen beim Schusse

8 cm. 423 m.
9 cm. 449 m.

50 m. vor dem Rohre gemessen.

G. Munitions-Ausrüstung.

1) Die Geschütz- und Wagenprotze.

a. Die 8 cm.-Protze enthält neben verschiedenen Requisiten

24 Granaten }
12 Shrapnels } 40 Schuß,
4 Kartätschen }
40 Schußpatronen.

Die Vertheilung der Munition ist aus nachstehender Skizze ersichtlich:

2 Kartätschen. 8 Schuß-patronen.	12 Schuß-patronen.	12 Schuß-patronen.	2 Kartätschen 8 Schuß-patronen
Requisiten.	6 Granaten.	6 Granaten.	Requisiten.
6 Granaten.	6 Shrapnels.	6 Shrapnels.	6 Granaten.

b. Die 9 cm.-Protze faßt neben verschiedenen Requisiten

20 Granaten }
10 Shrapnels } 34 Schuß,
4 Kartätschen }
32 Schußpatronen

in nachstehender Vertheilung:

2 Kartätschen. 6 Schuß-patronen.	10 Schuß-patronen.	10 Schuß-patronen.	2 Kartätschen. 6 Schuß-patronen.
Requisiten.	5 Granaten.	5 Granaten.	Requisiten.
5 Granaten.	5 Shrapnels.	5 Shrapnels.	5 Granaten.

2) Die Munitionshinterwagen.

a. Der $8^{cm.}$-Hinterwagen faßt

54 Granaten
12 Shrapnels } 72 Schuß,
6 Brandgeschosse
72 Schußpatronen,
38 Wurfpatronen

in nachstehender Vertheilung:

vordere Abtheilung:

14 Wurf-patronen.	24 Wurf-patronen.	12 Schuß-patronen.	12 Schuß-patronen.
Geschützreserve-Requisiten.	6 Granaten.	6 Granaten.	6 Granaten.
	6 Brandgeschosse	6 Granaten.	6 Granaten.

hintere Abtheilung:

12 Schuß-patronen.	12 Schuß-patronen.	12 Schuß-patronen.	12 Schuß-patronen.
Geschützreserve-Requisiten.	6 Granaten.	6 Granaten.	6 Granaten.
	6 Shrapnels.	6 Shrapnels.	6 Granaten.

b. Der $9^{cm.}$-Hinterwagen nimmt auf

45 Granaten
10 Shrapnels } 60 Schuß,
5 Brandgeschosse
64 Schußpatronen,
32 Wurfpatronen,

welche in analoger Weise, wie oben, vertheilt sind; in das Fach der 14 Wurfpatronen kommen 4 Schußpatronen und 12 Wurfpatronen, in dasjenige der 24 Wurfpatronen, deren nur 20. Alles übrige ist leicht aus früherem ersichtlich.

Es führt hiernach endlich ein Batteriemunitionswagen unter Hinzurechnung der Protze mit sich:

beim 9cm.		beim 8cm.	
65 Granaten,	90 Schuß;	78 Granaten,	118 Schuß.
20 Shrapnels,		24 Shrapnels,	
5 Brandgeschosse,		6 Brandgeschosse,	
96 Schußpatronen,		112 Schußpatronen,	
32 Wurfpatronen;		38 Wurfpatronen.	

3) Ein Feldgeschütz mit seinem Wagen innerhalb der Batterie.

a. 9cm.-Geschütz:		b. 8cm.-Geschütz:	
85 Granaten,	128 Schuß	102 Granaten,	152 Schuß
30 Shrapnels,		36 Shrapnels,	
5 Brandgeschosse,		6 Brandgeschosse,	
8 Kartätschen,		8 Kartätschen,	
128 Schußladungen,		152 Schußpatronen,	
32 Wurfladungen,		38 Wurfpatronen,	
200 Brandel (Friktionsröhren).		200 Brandel.	

Aus dieser letzten Zusammenstellung ist von selbst ersichtlich, daß in den Batterien **jedes** Geschütz nur **einen** Munitionswagen führt, anstatt, wie bei uns 1⅓ dergl. Die Dotirung jedes deutschen Geschützes an Munition wird erst durch diese größere Zutheilung von Munitionswagen bei schweren Batterien etwas reichlicher, bei leichten dergl. aber erst gleich derjenigen der österreichischen Feldgeschütze und zwar

	österr.	deutsches	
schweres Geschütz	128	135⅔	Schuß,
leichtes "	152	153⅔	"

4) Die Batterie.

Oesterr. 9cm.-Feld-Batterien führen	8 Geschütze,	8 Munitionswagen,	
" 8cm.- " "	8 "	8 "	
" reitende Batterien "	6 "	6 "	

hiernach stellt sich die Gesammtschußzahl innerhalb einer Batterie wie folgt:

a. 9cm.-Feld-Batterie		b. 8cm.-Feld-Batterie		c. reitende Batterie	
680 Granaten,	1024 Schuß.	816 Granaten,	1216 Schuß.	612 Granaten,	912 Schuß.
240 Shrapnels,		288 Shrapnels,		216 Shrapnels,	
40 Brandgeschosse,		48 Brandgeschosse,		36 Brandgeschosse,	
64 Kartätschen,		64 Kartätschen.		48 Kartätschen,	

Zum Schluß die Verhältnißzahlen zwischen den einzelnen Geschoßgattungen feststellend, so ergiebt sich aus dem Obigen, daß die Granaten ²/₃ der Gesammtausrüstung eines Geschützes ausmachen, während die Shrapnels das ¹/₄ derselben nicht erreichen; die Dotirung an Shrapnels ist daher geringer, als beim deutschen Geschütz (27 resp. 28.6 %).

H. Gewichtsverhältnisse.

Sämmtliche Geschütze und Munitionswagen der Feldbatterien sind mit 6 Pferden bespannt.

Es werden von der Geschützbedienung fortgeschafft:

	beim 8 cm. der fahrenden Batterie	beim 9 cm. der fahrenden Batterie.
auf der Geschützprotze . . .	2 Mann	3 Mann
auf den Achssitzen	2 "	2 "
auf der Wagenprotze . . .	3 "	3 "
	7 Mann	8 Mann.

a. Geschütz

Es wiegen beim:	8 cm.	9 cm.	
Das Rohr komplet	299	487	Kilogr.
die Laffete ausgerüstet ohne Rohr	437	540	"
die Protze, ausgerüstet	785	843	"
Summa:			
das komplet ausgerüstete Geschütz ohne Mannschaften . . .	1521	1870	Kilogr.
mit 4 resp. 5 Mann à 85 Kilogramm, aufgesessen . . .	1861	2295	"
Zuglast pro Pferd: ohne Bedienung	253,5	312	"
mit 4 resp. 5 Mann aufgesessen	310	382,5	"

b. Munitionswagen.

Es wiegt beim:	8 cm.	9 cm.	
Der komplet ausgerüstete Munitionswagen ohne Mannschaften . .	1898	2086	Kilogr.
mit 3 Mann à 85 Kilogr. . .	2153	2341	"
Zuglast pro Pferd: ohne Mannschaften	316	347,5	"
mit 3 Mann aufgesessen . .	358,5	390	"

Ziehen wir die Gewichtsverhältnisse der deutschen Feldgeschütze in Vergleich, so sind beide österreichische Geschütze ohne aufgesessene Mannschaft leichter, als jene; das 8$^{cm.}$ fahrende Geschütz wird durch das Aufsitzen der 4 Mannschaften für jedes Pferd um 10 Kilogramm schwerer, als das deutsche gleichartige reitende es ist, während der 9$^{cm.}$ auch unter diesen Verhältnissen noch leichter bleibt, als das schwere deutsche Feldgeschütz. Der österreichische Munitionswagen zeigt durchweg weniger Gewicht, als er es bei uns thut und selbst der 8$^{cm.}$-Munitionswagen mit seinen 3 Mann bleibt im Gewicht noch hinter denjenigen unserer reitenden Batterien — ohne Mannschaften — zurück.

Es erhellt hieraus, daß im allgemeinen das österreichische Geschützsystem leichter ist, als das deutsche und dies um so mehr, wenn man in Betracht zieht, daß österreichische Feldbatterien auch theilweise leichtes Material haben, während in Deutschland nur schwere Feldbatterien existiren. Vornehmlich aber muß noch hervorgehoben werden, daß trotz leichteren Munitionswagens die Batterien ihre gleiche, beziehungsweise fast gleiche Zahl an Munition durch nur 6 dergl. transportiren, während man bei den deutschen Feldbatterien, — um diese mit ihren Wagen nur irgend wie manövrirfähig zu machen, gezwungen war, die Munition auf 8 Wagen zu vertheilen, und so die nicht unwesentliche Vergrößerung des Wagenparks mit in den Kauf zu nehmen gezwungen war.

I. Einiges über Geschütz-Bedienung.

Zur Bedienung der Geschütze gehören:

beim 8$^{cm.}$ 7 Mann,
" 9$^{cm.}$ 8 Mann,

doch genügen im Nothfall die am Geschütz unmittelbar fortgebrachten 4 resp. 5 Mann, deren Zahl sich um je einen Mann vergrößert, sobald die erste Wagenstaffel, aus 3 Munitionswagen bestehend, der Batterie unmittelbar folgt; ein Mann der hier fortgebrachten Bedienung bleibt dann als Munitionszuträger am Wagen.

In Betreff der Bedienung des Geschützes ist der Gebrauch des Aufsatzes, die Verwendung des Richtbaumes, die Manipulation beim Oeffnen, Schießen oder Herausnehmen des Verschlusses — endlich die Handgriffe mit dem Brande vor dem Laden — u. s. w. seiner Zeit bereits erwähnt worden und soll hier nicht wiederholt werden.

Es ist hier nur Einiges nachzuholen und zwar:

Eine ganz besondere Sorgfalt scheint man auch in Oesterreich der Liderung zuzuwenden; es wird die öftere Reinigung der Ringplatte ganz besonders empfohlen — eine Verrichtung, die sich allerdings hier leichter ausführen läßt, als bei uns, weil es eine besondere Reinigungsstellung des Verschlusses giebt, und weil beim Reinigen man wegen fester angeschraubter Lage der Ringplatte nie deren Vorfallen zu befürchten hat. Während das Fettighalten des Verschlusses und des Rohres durch Einölen geschieht, wird die Ringplatte zu gleichem Zwecke und der besseren Dichtung halber mit guter Kernseife stark bestrichen. Kommen Ausbrennungen der Ringplatte resp. des Broadwellringes vor, so wird zuerst die Ringplatte gedreht, indem man sie in einer anderen Lage auf die 6 Stellstifte des Ringlagers aufschiebt; erreicht man hierdurch aber nicht das gewünschte Resultat, so wird die Ringplatte und der Liderungsring ausgewechselt, zu welchem Zweck, wie bei uns, drei Garnituren derselben vorhanden sind. Ob Messingscheiben zur Verwendung gelangen, ist unbekannt!

Das Laden der Geschosse 2c. erfolgt wie bei uns durch den Geschoßsetzer, die Kartuschen natürlich mit dem Bunde nach vorn.

Das Abfeuern geschieht durch einen Schlag mit der Hand auf die straff gespannte Abziehschnur.

(Schluß folgt.)

IX.

Ueber Positionsgeschütze.

Die auch in militairischen Dingen eingerissene Sprachverwirrung hat den Ausdruck „Positionsgeschütz" in so ausgedehnter und unbestimmter Weise angewendet, daß es für den Laien fast unmöglich ist, sich einen richtigen Begriff davon zu bilden. Er wird alle Geschütze, welche nicht zum Feldgeschütz gehören, also auch die schwersten Belagerungs- und Festungsgeschütze, zum Positionsgeschütz zählen. Der Artillerist vom Fach kann freilich keinen Moment in Unklarheit über die Bedeutung dieses Ausdruckes sein.

Das Positionsgeschütz ist das schwerste Feldgeschütz oder es gehört eigentlich nur zu demselben, weil es der Armee, nicht aber den Truppen unmittelbar selbst folgt. Seine Verwendung wird nur eine beschränkte und bedingte sein. In Schlachten wird es nicht leicht zur Anwendung kommen, ausser es kann bei Defensivschlachten in eigens vorbereiteten Stellungen aufgeführt werden. Eine wichtige Rolle wird das Positionsgeschütz bei der Einleitung und der Verhinderung beabsichtigter Flußübergänge, sowie bei dem Angriffe und der Vertheidigung fester Stellungen, provisorisch befestigter Städte und kleinerer Festungen spielen. Es vertritt hier die Stelle des nur mit großem Zeit- und Müheaufwande herbeizuschaffenden Belagerungs- und Festungsgeschützes. Ist in solchen Fällen kein eigentliches Positionsgeschütz vorhanden, so muß entweder das Anlangen schwerer Geschütze aus entfernten Festungen und Depots abgewartet und damit eine kostbare Zeit versäumt werden, oder man muß zu den eben verfügbaren schweren Feldgeschützen seine Zuflucht nehmen, wobei der beabsichtigte Zweck nur unvollständig oder mit einem riesigen Munitionsaufwande erreicht werden kann.

In älterer Zeit, als die Belagerungs-Artillerie von der Feld-Artillerie noch nicht getrennt war und Geschütze aller Gattungen, vom Falkonet bis zur Karthaune, sowie kleine und große Mörser sich in dem Artillerieparke einer Armee befanden, war ein eigentliches Positionsgeschütz überflüssig. In den Schlachten wurden die leichten und in den dazu geeigneten Fällen die schweren Piecen verwendet. Als aber die Feldartillerie abgesondert wurde und das Bestreben, dieselbe möglichst zu erleichtern, sich mehr und mehr geltend machte, entstand bald das Bedürfniß einer schwereren und doch leichter als das eigentliche Belagerungsgeschütz zu transportirenden Geschützgattung. Dieses Mittelgeschütz sollte in seiner Wirknng jener des Belagerungsgeschützes, hinsichtlich der Beweglichkeit aber dem Feldgeschütze möglichst nahe kommen. Es liegt auf der Hand, daß die Erhöhung der einen Bedingung nur auf Kosten der anderen geschehen konnte und daß es sehr wirksame, jedoch höchst schwerfällige und wieder minder wirksame, dabei aber sehr bewegliche Positionsgeschütze gab, je nachdem man sich in den verschiedenen Staaten für schwerere oder leichtere Kaliber entschieden hatte.

Die bekannten „Brummer" Friedrichs II. gehörten zu der letzteren Gattung. Sie gehörten, obgleich in mehreren Schlachten mit Erfolg verwendet, doch zum Positionsgeschütz.

Wirksamere, doch noch ziemlich bewegliche und als Truppengeschütze verwendbare Kaliber besaßen die Franzosen, Spanier und Sardinier in ihren Sechszehnpfündern, wogegen die österreichischen Feld-Achtzehnpfünder wohl eine besondere Wirksamkeit, aber auch eine höchst geringe Beweglichkeit besaßen und sich schon durch ihre Lafettirung als reine Positionsgeschütze präsentirten. Diese Geschütze hatten zumeist den im siebenjährigen Kriege gemachten Erfahrungen ihre Einführung zu verdanken. Man hatte wiederholt vergebens versucht, selbst freistehende Mauern von mäßiger Stärke mit Feld-Zwölfpfündern in Bresche zu legen. Aehnlich verhielt es sich mit den englischen Feld-Achtzehnpfündern. Die Russen besaßen in ihren Feld-Vierundzwanzigpfündern und halbpudigen Einhörnern jedenfalls die schwersten Positionsgeschütze ihrer Zeit, doch gelang es ihnen durch die aus den ausgesuchtesten Pferden zusammengestellte zahlreiche Bespannung eine verhältnißmäßig große Beweglichkeit zu erzielen.

Bei einigen Artillerien wurden auch schwere Haubitzen als Positionsgeschütz mitgeführt, so z. B. sechs- und siebenzöllige bei den Franzosen und Spaniern. Die Oesterreicher dagegen schafften noch zu Ende des vorigen Jahrhunderts die zwölf- und sechszehnpfündigen Haubitzen ab und führten als schwerste Kaliber dieser Geschützgattung die Zehnpfünder ein. Dieselben wurden den Achtzehnpfündern beigegeben oder in eigene Batterien zusammengestellt.

Dagegen blieb die Mitführung und Verwendung der Mörser im Feldkriege ein ungelöstes Problem. Bekanntlich wurde Solches schon im siebenjährigen Kriege von den Preußen und später im Halbinselkriege von den Engländern vergeblich versucht und selbst die so viel besprochenen Feld-Mörserbatterien der Oesterreicher kamen niemals über das Versuchsstadium hinaus.

Die Einführung der gezogenen Geschütze brachte in der Sache allerdings eine Veränderung hervor, doch ist dadurch die Nothwendigkeit der Positionsgeschütze keineswegs aufgehoben. Dieselbe ist im Gegentheil noch vermehrt worden, oder dürfte sich wenigstens in nächster Zukunft sehr fühlbar machen. Wohl führen die schwereren Feldkaliber einiger Artillerien den Namen Positionsgeschütze, sind es aber nicht in dem ursprünglichen Sinne des Wortes. Die Zwölfkilogrammer der Franzosen und die nach dem System La Hitte umgestalteten altartigen Zwölfpfünder der Italiener können noch den meisten Anspruch auf diese Bezeichnung machen. Dagegen

besitzen Deutschland und Oesterreich in der That kein Feldgeschütz, welches den Namen eines Positionsgeschützes verdient. Weder der Sechs- und Achtpfünder, noch die neuncentimetrige Kanone sind hierfür geeignet.

Wohl ist das Geschoßgewicht größer als jenes der zwölf- und selbst der sechszehnpfündigen Kugel. Aber es darf nicht übersehen werden, daß der Geschützkampf auf größere Entfernungen geführt wird, daß die zu zerstörenden Deckungen des Feindes weit stärkere sind und daß man es häufig mit größeren Kalibern des Gegners zu thun haben wird. Noch mehr dürfte die Nothwendigkeit der Einführung eigener Positionsgeschütze durch den Umstand hervortreten, daß man kleinere und schwächere Festungen in der Regel nicht durch eine förmliche Belagerung, sondern einfach durch eine lebhafte Beschießung mit Feldgeschützen zum Falle zu bringen sucht. Wie es sich aber 1866 bei der Beschießung von Königgrätz und wiederholt in dem deutsch-französischen Kriege gezeigt hat, gelangt man damit nicht immer zu dem erwünschten Ziele und es müssen schließlich doch Belagerungsgeschütze herbeigeschafft werden. Die Kommandanten einiger französischen Festungen kapitulirten, sobald die ersten schweren Projektile bei ihnen einschlugen. Vermuthlich wäre derselbe Erfolg erzielt worden, wenn man schwerere Feldgeschütze — also Positionsgeschütze zur Hand gehabt hätte. Die Frist von drei bis vier Tagen, die das Herbeischaffen von Belagerungsgeschützen mindestens erfordert, bedeutet gegenwärtig mehr als ehedem eine Zeit von ebenso vielen Wochen.

Die Zahl der einer Armee beigegebenen Positionsgeschütze braucht nicht groß zu sein und kann es auch nicht sein. In Oesterreich wurde auf eine Armee von 60,000 Mann eine Batterie von vier Achtzehnpfündern, auf 100,000 Mann eine Batterie von sechs Achtzehnpfündern und eine schwere Haubitzbatterie gerechnet. Ein allerdings schwacher Ansatz. Jedenfalls aber wird es genügen, wenn der zwanzigste und bei großen Armeen der fünfundzwanzigste Theil der Gesammtgeschützzahl aus Positionsgeschützen bestände, was bei 150,000 Mann zwanzig Geschütze betragen würde.

Bei einer so geringen Zahl würde man vielleicht Anstand nehmen, erst ein neues Kaliber zu schaffen. Es müßten nicht nur die Rohre, sondern auch alle Ausrüstungsgegenstände neu konstruirt, erprobt und die Truppen damit vertraut gemacht werden. Es

dürfte sich aber hier ein sehr einfaches und doch ziemlich entsprechendes Auskunftsmittel finden lassen.

Noch giebt es überall glatte Feldgeschützrohre schwereren Kalibers in hinreichender Anzahl. Man versehe die besten Exemplare mit Zügen und man erhält dadurch eine Geschützgattung, deren Geschoßgewicht selbst beim Zwölfpfünder das Gewicht der alten vierundzwanzigpfündigen Kugel überragt. Freilich würde dieses Geschütz weder die Präzision noch die Tragweite eines Hinterladers von gleichem Kaliber besitzen, aber doch hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit die Feldgeschütze kleineren Kalibers weit übertreffen und selbst mit schwereren feindlichen Geschützen den Kampf unter nicht allzu ungünstigen Aussichten aufnehmen können. Der französische Sechszehn- und der österreichische Achtzehnpfünder (von welcher Geschützgattung gegenwärtig jedoch keine Exemplare zu finden sein dürften) würden natürlich noch größere Wirksamkeit besitzen und selbst der kurze preußische Vierundzwanzigpfünder ließe sich zu diesem Zwecke verwenden.

Auch ließe sich auf diesem Wege die in vielen Fällen begehrte aber — wie früher angedeutet — nicht zu erlangende Mitwirkung der Mörser erreichen. Die Granatkanonen leichteren Kalibers, namentlich die siebenpfündigen, würden — in der angegebenen Weise in gezogene Vorderlader umgestaltet — sehr gut die Wirkung der Mörser ersetzen und wenn auch nicht die Präzision der gezogenen Mörser besitzend, doch jedenfalls die Tragfähigkeit und Treffsicherheit der gewöhnlichen Mörser weit überragen. Zur größeren Sicherheit könnte allenfalls das Bodenstück mit Stahlreifen umgeben werden. Das Geschoß würde hinsichtlich seines Gewichtes der fünfundzwanzigpfündigen Bombe ziemlich nahe kommen.

Der Vertheidiger einer feindlichen Festung könnte, mit Projektilen von solcher Größe beschossen und beworfen, leicht zu dem Glauben verleitet werden, daß man eine förmliche Belagerung beabsichtige und daß das Belagerungsgeschütz bereits angelangt sei. Abgesehen von der größeren Wirkung wäre auch der hierdurch erzielte moralische Eindruck nicht zu unterschätzen.

Bedenkt man, mit welchem Kosten-, Zeit- und Müheaufwande die Herbeischaffung und Aufstellung der Belagerungs- und Festungsgeschütze auch dann verbunden ist, wenn dieselben nur für ganz kurze Zeit und um verhältnißmäßig unbedeutende Zwecke nur darum in Verwendung kommen, weil die gewöhnlichen Feldgeschütze

nicht ausreichen, so wird man die Nothwendigkeit der Positionsgeschütze gewiß zugeben und den vorstehenden Vorschlag nicht unbeachtet bei Seite legen.

A. Dittrich.

X.

Das Progressiv-Pulver des Lieutenant Totten der Artillerie der Vereinigten Staaten Nord-Amerika's.

Lieutenant Charles A. L. Totten des 4. Artillerie-Regiments der Vereinigten Staaten und gegenwärtig Professor der Militair-Wissenschaften und der Taktik an dem State Agricultural College zu Amherst in Massachussets hat vor Kurzem eine Broschüre unter dem Titel: „Notes on compensating powder, being a brief consideration of a new mechanico-chemical explosive for heavy artillery“ herausgegeben, über welche das in New-York erscheinende Army and Navy Journal in seiner Nummer vom 2. Juni 1877 das Nachfolgende berichtet. Wir wählen hierbei statt des von dem Autor gebrauchten Ausdrucks compensating powder den dem Sinne nach entsprechenden, soviel bekannt, in Frankreich zuerst benutzten Ausdruck: Progressiv-Pulver, da seine Idee die Herstellung eines Pulvers bezweckt, welches im Gegensatze zu dem feinkörnigen in wenig Augenblicken in Gas umgewandelten, eine anfänglich langsame, successiv gesteigerte Gasentwickelung zeigt.

Army and Navy Journal schreibt: Lieutenant Totten betrachtet das 81-Tons-Geschütz als den letzten Ausdruck der Entwickelung der schweren Artillerie und ist der Ansicht, daß dasselbe zwar den Beweis für die Fortschritte der modernen Zeit in Ueberwindung mechanischer Schwierigkeiten liefert, aber keineswegs einen neuen Schritt in der Konstruktion der Geschützröhre darstelle. Man hat zwar ein Riesengeschütz mit mächtigen Ladungen aber keinen nennenswerthen Gewinn an Anfangsgeschwindigkeit, worauf doch das Streben der neueren Ballistiker gerichtet sein muß. Eigenthümlich ist es, daß während von den beiden sich gegenüber stehenden Systemen: dem Erschütterungs- (racking) und dem Durchschlagungs-

(punching) Systeme, Amerika sich dem Ersteren und England sich dem Letzteren zuwendet, jedes dieser Länder sich bei den neuesten Versuchen bestrebt hat, das System des Gegners auszubilden. Es gebührt dem Durchschlagungssysteme, die Kraft und Wirksamkeit des Geschützes zu verbessern, während das Erschütterungssystem die Größe und Konstruktion studiren sollte. Aber Versuch und Studium sind auf beiden Seiten auf die Voraussetzung begründet, daß die bewegende Kraft vollkommen ist, daß man alle Eigenthümlichkeiten des Schießpulvers auszubeuten wisse und daß die Unmöglichkeit der Verwendung anderer Explosivmittel für artilleristische Zwecke unwiderleglich dargethan ist, woher man denn für alle weiteren Verbesserungen des Geschützwesens von dem Schießpulver als dem unveränderlichen Punkte ausgehen müsse. Die anderen Explosivsubstanzen wurden als zu heftig in ihrer Wirkung, die Geschützröhre zu stark angreifend erkannt und selbst die Schießbaumwolle, dieser handlichste aller Sprengstoffe, hat sich bei seiner Verwendung zu Geschützladungen als Feind der besten Geschütze erwiesen, so daß sie selbst von ihrem treuesten Patron, von Oesterreich, aufgegeben worden.

Bei den Nachforschungen nach einer Methode, um Schießpulver und Schießbaumwolle zu kombiniren, hat Lieutenant Totten mit Hülfe eines Kameraden, des Lieutenants A. E. Miltimore, das Präparat erzeugt, dem er den Namen Compensating powder gegeben. Die Idee ist, Körner, Kuchen oder Körper aus zwei oder mehreren Explosivstoffen oder auch aus einem einzigen, dessen Theile aber verschiedenen Bedingungen folgen, herzustellen, so daß die einzelnen Lagen derselben durch die Verbrennung succesive in Gas verwandelt werden.

Bei dem amerikanischen Mammothpulver findet eine Verschwendung von 60 Prozent statt; 40 Pfund müßten die Wirkung einer Ladung von 100 Pfund hervorbringen. Rechnet man Schießbaumwolle viermal kräftiger als Schießpulver, so würden 15 Pfd. derselben eine den 60 Pfund, welche verschwendet werden, äquivalente Wirkung ergeben.

Wenn man dann diese Quantität Schießbaumwolle als Kern in die 40 Pfund wirkungsvollen Schießpulvers führt, Gestalt und Zahl der Körner gleichbleibend gedacht, so erhält man eine Ladung, welche um das Aequivalent von 60 wirkungsvollen Pfunden stärker ist, als die reglementsmäßige Ladung des 15zölligen Rodman-

Geschützes. Dabei ist aber zu beachten, daß diese Ladung ihre 40 ersten Pfund aufwenden würde, um dem Geschoß seine jetzige normale Anfangsgeschwindigkeit von 1500 bis 1600 Fuß zu verleihen und daß die übrigen 15 Pfund (anderthalbwerthig der ersten 40) der Kraftquelle unter den günstigsten Umständen lediglich eine beschleunigende Wirkung äußern würden. Man vermeidet in dieser Weise einerseits die große Verschwendung, mildert andererseits die brisante Wirkung beider kombinirten Substanzen und erhält ein wirkliches Artillerie-Pulver — leichter und 4½mal wirkungsvoller, Ladung gegen Ladung, als das bisherige beste Geschützpulver.

Nachdem Lieutenant Totten theoretisch die Richtigkeit seiner Idee nachgewiesen, giebt er die Resultate einer Reihe von Versuchen zur Bestimmung der chemischen Aktion zwischen dem besten amerikanischen Schießpulver und der englischen Schießbaumwolle unter den verschiedensten Verhältnissen und kommt zu dem Schlusse, daß sein Compensating powder keine chemische Veränderung, die der gegenseitigen Einwirkung von Pulver und Baumwolle zuzuschreiben, erleiden wird, und daß dasselbe gleich verläßlich ist, wie jeder seiner Konstituenten. Bezüglich der Bereitung sagt Lieutenant Totten: Bereits eine größere Zahl von Körnern wurde fabrizirt und deren charakteristische Eigenschaft studirt. Wir wollen hier weder dieselbe detailliren, noch im Einzelnen die sich darbietenden Schwierigkeiten sowie die zur Ueberwindung aufgewendeten Mittel darlegen. Die Experimente zeigten, daß das Pulver in mechanischer Hinsicht ganz brauchbar war und ergaben mehrere Wege, um den Forderungen einer kriegsgemäßen Fabrikation zu genügen. Wo ein Bedürfniß sich herausstellt, findet der Erfindungsgeist auch die Mittel zur Befriedigung desselben — hat er eine billige und vortreffliche Maschine zur Erzeugung der Patronenhülsen konstruirt, so wird er sicherlich nicht zaudern, nach einfachen Angaben einen Apparat zur Fabrikation des neuen Pulvers zu erdenken.

Die ballistische Kraft einer Ladung von 100 Pfd. Compensating-Pulver ist äquivalent 181,5 wirkungsvollen Pfd. des heutigen Pulvers, während 100 Pfd. des Letzteren nur die Kraft von 40 Pfd. liefern; — eine Differenz von 141,5 wirkungsvollen Pfunden zu Gunsten der erstgenannten Ladung, welche thätig werden, nachdem die 92,7 Pfd. der Pulverhülle für die Anfangsgeschwindigkeit wirksam gewesen. Sicherlich wird das neue Pulver nicht sehr kostspielig

werden, wenn die Schießbaumwolle in großen Quantitäten fabrizirt wird, ja es läßt sich erwarten, daß es sich auch in Bezug auf die Oekonomie als ein Kompensationspulver erweisen werde.

XI.

Literatur.

Zum Sprenggeschoßfeuer der Land- und See-Artillerie. Ein Beitrag zur Entwickelung dieses Hauptgegenstandes in den Artillerien bis zur Neuzeit. Für Offiziere aller Waffen. Von Wilhelm Ritter von Breithaupt, kaiserl. königl. österr. Oberst-Lieutenant i. R., vorm. kurhess. Hauptmann und Batterie-Chef. Kassel, 1877. Verlag von Theodor Kay, Königl. Hof-Buch- und Kunsthändler.

In der von dem Herrn Verfasser gehegten Ueberzeugung, daß in allen Artillerien, ungeachtet der großen Fortschritte im Feldartillerie-Material, das Sprenggeschoßfeuer seiner folgenreichsten Entfaltung noch harret, spricht derselbe das Bedauern aus, daß seine mit Recht viel gerühmte Abhandlung vom Jahre 1867*), welche mindestens die Wege zu einer erheblichen Annäherung an eine solche bedürftige Entfaltung darbietet, die verdiente Beachtung in der artilleristischen Praktik noch nicht erhalten hat. Er hegt die Meinung, daß gerade jetzt der richtige Zeitpunkt zum erneuten Vorgehen in dieser Angelegenheit gekommen sei, und daß namentlich in überzeugendster Weise die allgemeine Aufmerksamkeit auf folgende noch fehlende Hauptsache für die Wirkung der Sprenggeschosse werde gewonnen werden.

Diese Hauptsache ist ein einheitliches Zünder- und Sprenggeschoßsystem, welches auf die charakteristischen Eigenschaften des General-Zünders und auf ange-

*) Das 3. Heft des LXIII. Bandes 1868 vom Archiv für die königl. preußischen Artillerie- und Ingenieurkorps enthält eine sehr ausführliche Besprechung dieser Abhandlung unter dem Titel: Der Entwickelungsgang und die darauf gegründete Systematik des Zünderwesens, sowie das einheitliche Sprenggeschoßfeuer; mit Hindeutung auf die Beziehungen zum glatten und gezogenen Geschütz, — zur Feld-, Festungs- und Marine-Artillerie von Wilhelm Ritter von Breithaupt. ꝛc. Kassel 1868.

messene Geschoß-Konstruktion basirt ist, und zwar nicht allein für die Feld-Artillerie, sondern überhaupt für den Gebrauch der Artillerie zu Lande und zur See.

Die Aufgabe, welche sich der Herr Verfasser dabei gestellt hat, namentlich die Darlegung der Leistungen und des Einflusses auf die Waffe im Ganzen und das Vorzeichnen der Bahn, welche dadurch dem Streben in den Artillerien eröffnet ist, — haben schon lange bei den auf jenem Felde orientirten Offizieren Anerkennung gefunden, und ist dieselbe in reger Zunahme begriffen.

Die neue Schrift des Herrn Verfassers kann als eine Fortsetzung, Vervollständigung und Erweiterung der Abhandlung von 1868 betrachtet werden. Ihr wesentlichster und interessantester Inhalt besteht in einer ausführlichen Beschreibung des gesammten militairischen Wirkens des Herrn Verfassers in kurhessischen, in österreichischen Diensten und in den letzten 15 Jahren frei von jedem bindenden Verhältniß. Dann folgen einige Urtheile über die vorgelegten Arbeiten, Ergänzungen zu diesen Urtheilen, und Aeußerungen kompetenter Stimmen über die Bedeutung und Behandlung des ganzen, zur Sprache gekommenen Gebietes von 1836 bis 1877. Die besonderen militairischen Arbeiten des Herrn Verfassers sind, mit Hinblick auf das betreffende Vorgehen in den verschiedenen Artillerien, in fünf Hauptstadien zusammengestellt.

Ein einleitender Ueberblick führt 'in das Ganze ein, und in einigen Schlußbetrachtungen wird ein Maßstab zur Erkenntniß gegeben, welche Anspannung des Geistes, welche Seelenstärke und welche Opfer mit einem Wirken von der dargestellten Bedeutung verbunden sind.

Wenn ich nunmehr aus den sämmtlichen Arbeiten Breithaupt's für die Artillerie diejenigen hervorziehe, welche zur Ausbildung des Sprenggeschoßfeuers die wesentlichsten waren, oder als vorbereitende Konstruktionen die Hauptarbeiten begleiteten, so geschieht es in der Absicht, dem Verdienste die Krone zu vindiziren, einen zuverlässigen Beitrag zur Geschichte des Sprenggeschoßfeuers nicht außer Acht zu lassen, Arbeitern auf demselben Felde die Kenntniß des bereits Vorhandenen oder vorhanden Gewesenen zu erleichtern und die Richtung anzugeben, in welcher Breithaupt noch jetzt im Stande und gewillt ist, das Sprenggeschoßfeuer zu vervollkommnen, wenn ihm dazu die Gelegenheit und die Mittel gewährt werden.

1. Der Rotations-Zeitzünder (Feld-Artillerie-Zünder) für das Rundgeschoß. Modell 1854. Kassel.

Damit als neues Prinzip das Tempiren durch Rotation eines Gliedes und eine einzige Tempiröffnung.

2. Der Etagen-Zeitzünder für das Rundgeschoß. Modell 1857. Kassel. Hiermit das neue Prinzip der Gliederung des Satzes zugleich mit dem Zünderkörper, schraubenförmiger Gang der Feuerlinie des Satzes, Reguliren der Zeit durch eine einzige bewegliche und vollständig fertige Tempiröffnung.

3. Entwurf zu einem allgemeinen System des Sprenggeschoßfeuers für Feld-, Festungs-, Belagerungs-, Küsten- und Schiffs-Artillerie, mit einem in äußerer Form identischen Zünderpaar für Shrapnels, Granaten und Bomben aller Kaliber.

Ferner durchgreifende Vervollkommnung der Sprenggeschosse, wie folgt:

a. Gleichartiges Shrapnel für alle Kaliber, Absonderung der Sprengladung ohne die Nachtheile des Schwefelgusses und der sogenannten Kammershrapnels.

b. Jedes Shrapnel kann ohne Weiteres in ein scharfes, oder Exerzir-, oder in ein Tempir-Uebungsgeschoß verwandelt werden.

c. Bei Shrapnels und Granaten rc. kann das Tempiren, ähnlich wie bei dem Auffsatznehmen, als reglementsmäßige Uebung betrieben werden.

d. Das Einsetzen des Zünders ins Geschoß und das Herausnehmen kann ohne Gefahr, ohne Maschine rc. geschehen.

e. Sämmtliche Geschosse haben ein übereinstimmendes Mundloch.

f. Jeglicher alten Munition kann das Zünderpaar angepaßt werden.

1857 in Kassel.

4. Für das gezogene Geschütz der Feld-Artillerie ein den Bedingungen desselben entsprechend konstruirter, durch Laborir- und Schießversuche festgestellter Rotations-Zeitzünder für das Spitzgeschoß. Modell 1860. Wien.

Er gelangte im Mai 1863 zur Einführung in die österreichische Artillerie und bildet seitdem die Grundlage bei den Shrapnels der meisten Artillerien.

5. Ein für alle Kaliber der gezogenen Geschütze entworfener, von der kleinsten bis zur erforderlich größten Flugzeit reichender Etagen-Zünder für das Spitzgeschoß. Modell 1860. Wien.

Seit 1872 zur Annahme in der preußischen Artillerie bearbeitet und mit Veränderungen 1876 beim Shrapnel der deutschen 15^{cm}-Ringkanone angenommen.

6. Der Basis-Zeitzünder, 1860 und 1861 in Wien. Neues Prinzip, zuerst ins Auge gefaßt 1857 in Kassel.

Die vorstehenden von 1 bis 6 bezeichneten Arbeiten sind in der Abhandlung des Herrn Verfassers von 1867 näher erörtert. Auf eigene Verantwortung und mit eigenen Mitteln unternahm der Herr Verfasser die Lösung der folgenden höheren Probleme für das Sprenggeschoßfeuer.

7. Die rationelle Vereinigung der Leistungen des Zeitzünders mit denen des Perkussionszünders durch den

Generalzünder. Modell 1863. Biebrich bei Mainz.

8. Ersinnen eines Generalzünders für die Geschoßbasis, nämlich die einheitliche Geschoßzündung. Modell 1865. Biebrich bei Mainz.

9. Entwurf zu einem einheitlichen System des Sprenggeschoßfeuers für die Land- und See-Artillerie, mit dem dafür geschaffenen Generalzünder, so wie einem Haupt- und einem Hilfs-Geschoß, beide neuer Konstruktion. 1865. Biebrich am Rhein.

Zu der angegebenen Zeit mit Hinzuziehung des damals noch bestehenden glatten Geschützes, jetzt allein für die gezogenen Geschütze.

Ueber die Ausführung des Punktes 7 und über die Gestalt und das Funktioniren des Generalzünders für die gezogenen Geschütze der Feld-, Festungs- und Marine-Artillerie macht der Herr Verfasser zwar für jetzt noch nichts Genaues bekannt, giebt aber eine kurze Charakteristik dieses Zünders, aus der das Folgende entnommen ist.

a. Der Zünder hat eine dem Feldgebrauch (also der umfassendsten Anforderung) entsprechende Regulirbarkeit.

b. Er läßt sich ausschließlich als Zeitzünder und ebenso nur als Perkussionszünder gebrauchen, oder man kann wechselweise die eine Funktion als nützlichen Begleiter der anderen heranziehen.

c. Das rasche, genaue, für jegliche Aenderung oder Wiederholung geeignete Regulirverfahren gestattet, daß zum Einüben der

Mannschaft im Tempiren, und beim Geschütz-Exerziren überhaupt, Geschosse mit jenem Zünder, ohne Benachtheiligung des letzteren dauernd verwendet werden können.

d. Bei der Geschützbedienung ist kein Theil des Zünders zuvor zu entfernen oder anzubringen, und kein derartiger abgesonderter Bestandtheil weder im Geschütz noch von einer Bedienungsnummer zu führen, also auch kein Zeitverlust oder sonstiger Nachtheil durch den Gebrauch eines solchen Zubehörs zu erleiden.

e. Das Einsetzen des Geschosses ins Rohr, das Wiederherausnehmen, so wie überhaupt alle beim Geschoß vorkommenden Punkte der Bedienung können ohne Gefahr geschehen.

f. Die Anfertigung ist nicht allein einfach und gefahrlos, sondern auch leicht zu kontroliren.

g. Die Befestigung des Zünders im Geschoß ist schnell und solid zu bewirken, das Entfernen desselben aus dem Geschoß kann nach beliebig langer Zeit, ohne Beschädigung oder Verlust des Zünders und ohne Gefahr für die Mannschaft geschehen.

h. Beim Transport des mit komplettem Zünder versehenen Geschosses ist keine Selbstentzündung und Explosion, so wie auch keinerlei Benachtheiligung des Zünders zu befürchten.

i. Die Revision der Sprenggeschoß-Munition kann zu allen Zeiten ohne bedenkliche Operationen schnell und gründlich vollzogen werden.

k. Die Ausrüstung mit dieser Munition läßt sich in kürzester Zeit bewirken.

l. Der Generalzünder ermöglicht eine durchgreifende Vereinfachung bei der Einrichtung in den Werkstätten und den Laboratorien, bei der Arbeit und Kontrole, bei der Verwaltung in den Munitions-Depots, beim Führen und Ergänzen der Munition in den Batterien und Kolonnen u. A. Mit diesem Allem steht selbstverständlich das Ersparen großer Summen, der Gewinn einer kostbaren Zeit, das Gelingen einer schnellen Massenanfertigung, das in ernsten Fällen rechtzeitige Vorhandensein der bezüglichen Vorräthe und vieles Andere im Zusammenhang. Der Generalzünder kann auch alter Munition angepaßt werden.

m. Durch den, dem Ernstgebrauch entsprechenden Unterricht der Mannschaft im Behandeln solcher Munition, durch das Konzentriren der Aufmerksamkeit auf eine einheitliche Geschoßzündung, im Gegensatz zu den heterogensten Zünderkonstruktionen in der

nämlichen Artillerie, so wie durch die Gefahrlosigkeit bei der Handhabung obiger Geschosse wird die unbedingt gute Ausführung des betreffenden Dienstes am Geschütz und hiermit auch der angestrebte Erfolg besser garantirt, auch den mit den dermaligen Perkussionsgeschossen leider unvermeidlichen schweren Unglücksfällen gründlich vorgebeugt werden.

n. Ueber die in der Natur des gesammten Sprenggeschoßfeuers liegende außerordentliche Leistungsfähigkeit, welche erfahrungsgemäß dem Shrapnelfeuer am großartigsten innewohnt, kann durch den Generalzünder eine unbeschränkte Herrschaft gewonnen werden.

Besitzt der Generalzünder die Eigenschaften, welche der Herr Verfasser ihm beilegt, — was bis heute nur er allein wissen kann, aber unter ausgesprochener Beihülfe auch der deutschen Artillerie durch die That beweisen zu können hofft, — so ist man allerdings genöthigt, ihm das Recht zum Ausspruch der hier folgenden Worte zuzugestehen:

„Es unterliegt wohl keinem Zweifel mehr, daß diejenige Artillerie, welche das obige Resultat vieljährigen Studiums und Schaffens zuerst aufgreift, zugleich aber auch mit klarem Blick die Versuche zu leiten und zum unverzögerten glücklichen Abschluß zu bringen versteht, und hiernach die Einführung bei der Truppe sachgemäß ins Werk setzt, einen mächtigen Zuwachs an Wirkung, einen nicht hoch genug anzuschlagenden Schutz gegen vermeidbare schwere Verluste in der eigenen und den Schwesterwaffen, und eine bedeutende Beihülfe zur entscheidenden Ueberlegenheit im Feld-, Festungs- und Seekriege erringt."

Es könnte bei Manchem der geehrten Leser dieser Blätter der Glaube entstehen, daß der Herr Verfasser, bei dem Wunsche, seine Erfindungen und Vorschläge mit seiner Beihilfe in einer Artillerie verwirklicht zu sehen, dennoch nicht den Willen habe, vor dem Beginn der erforderlichen praktischen Arbeiten Modelle oder vollständig entworfene Ausarbeitungen seiner Vorschläge vorzulegen. Um diesen, der guten Sache schädlichen Glauben nicht aufkommen zu lassen, theile ich folgende Aeußerungen des Herrn Verfassers mit:

Er befindet sich in der Lage, augenblicklich folgende Stücke und Schriften vorlegen zu können:

1. Ein einheitliches Zündersystem in Zeichnungen resp. Modellen.

2. Ein darauf gegründetes Sprenggeschoßsystem im Sinne des bereits 1857 dargelegten Sprenggeschoßsystems für das glatte Geschütz.

3. Den für große Flugzeiten ersonnenen Etagenzünder, wie er 1867 und 1877 beschrieben ward.

4. Den zur Beseitigung des dermaligen Perkussionszünders ersonnenen Generalzünder, wie er Seite 23 u. ff. seiner neuesten Schrift in 14 Punkten genau charakterisirt ward, und worüber bereits im Vorstehenden berichtet ward.

5. Die wohlbegründeten Garantien zum Erreichen eines Basis-Zeitzünders, der seither fast für unmöglich gehalten wurde.

Ich schließe die Angabe der wichtigsten Arbeiten Breithaupts für die Artillerie mit dem Hinweis auf die Abhandlung, welche unter dem Titel:

Entwicklungsgang und die darauf gegründete Systematik des Zünderwesens u. s. w. Kassel 1868

sogleich zu Anfang dieses Berichtes Erwähnung fand, und im 3. Heft des LXIII. Bandes 1868 des Archivs ausführlich besprochen ward, kann es mir aber nicht versagen, dabei die Gedanken und Gesichtspunkte niederzuschreiben, welche unseren Autor stets begleiteten, und in den vielen Wiederwärtigkeiten, denen er bei seinem Streben nach Vervollkommnung des Waffenwesens ausgesetzt war, bei gutem Muthe erhielten.

„In der Artillerie, sowie überhaupt, muß man beim Schaffen neuer Konstruktionen, die für größere Tragweite berechnet sind, ein Dreifaches ins Auge fassen: Ein mit richtigem Vorausblick erkanntes Ziel, ein genial ersonnenes Prinzip, und die gesunde Gestaltung desselben. Dann aber kommen noch hinzu weitere schwere Aufgaben: Die geschickte und beharrliche Ausbildung des Geschaffenen und das nicht Beirrenlassen und nicht Erlahmen bei der oft lange dauernden, auf geistige und körperliche Kraft heftig einwirkenden Begleitung von Gleichgiltigkeit und jegliche Erwägung verschmähenden Abweisung!“

„Ob oder in wie weit ich vermocht habe, dem Allen zu entsprechen, überlasse ich gern dem Urtheile derer, welche der Waffe ein ernstes Interesse widmen.“

Es ist sehr leicht begreiflich, daß den schließlich vom Herrn Verfasser festgestellten Konstruktionen nicht wenige vorbereitende oder für den Uebergang bei Geschoß- und Geschützfragen entworfene Konstruktionen als natürliche Begleiter der Hauptarbeiten dienten. Es werden die folgenden daraus hervorgehoben:

a'. Für große Kaliber ein Rotationszünder für lange Brennzeiten mit spiralähnlichem Gang der Feuerlinie des Satzes. Eine dem Etagenzünder vorangegangene Konstruktion. 1857. Kassel.

b'. Eine kompendiöse Verbindung eines Zeit- und eines Perkussionszünders. 1860. Wien.

c'. Ein vereinigter Zeit- und Perkussionszünder. 1861. Wien.

Nach dem Erscheinen der oft erwähnten Abhandlung von 1868 griffen Sir W. Armstrong und der belgische Major Romberg in seinem Zünder (fusées à double effet) diese Zünderkombination auf, wie dies in seinen verdienstlichen Schriften von 1868 bis 1871 zu ersehen ist.

d'. Generalzünder für das glatte Geschütz. 1863. Biebrich am Rhein.

e'. Der Generalzünder für das glatte und das gezogene Geschütz. 1865. Biebrich am Rhein.

Die Bestimmung der beiden letztgenannten Zünder ward durch das spätere Ausscheiden des glatten Geschützes erledigt.

In den Erläuterungen zu den angeführten Arbeiten Breithaupts findet man das Verhältniß angegeben, in dem die Zünder Bormann's, Siemens', Hadeln's und Armstrong's zu ihrem Vorgänger stehen.

Nunmehr legt der Herr Verfasser einige Urtheile über seine dargelegten Arbeiten vor. Sie wurden von höchsten Militairbehörden und von Militairpersonen abgegeben, welche sich mit dem behandelten Fache selbst beschäftigt haben, und zum großen Theil in den gelesensten deutschen Zeitschriften und in Lehrbüchern zu finden sind. Der bekannte Streit über die Priorität der Erfindung der Hauptsachen in den Ringzündern (Zeitzündern ohne oder mit Beigabe von Perkussionszündern) von Bormann, Armstrong und Breithaupt, welcher von dem Ordnance Select Committee nur theilweise zu Gunsten Breithaupts entschieden wurde, wird nicht wieder zur Sprache gebracht. Sämmtliche Urtheile über die jüngsten Arbeiten des Herrn Verfassers sprechen ein wohlverdientes Lob über dieselben aus. Wie viel größer wird aber dasselbe aus-

fallen, wenn seine noch zurückgehaltenen Projekte einer großartigen Prüfung unterzogen sein werden.

Zu den Urtheilen über diesen Abschnitt des Werkes fügte der Herr Verfasser noch einige Ergänzungen und Aeußerungen kompetenter Stimmen über die Bedeutung und Behandlung des fraglichen Gebietes hinzu. Sie beziehen sich hauptsächlich auf die Shrapnelfrage und die Zünder zu diesem Geschoß und sind aus der Militair-Literatur-Zeitung (Referate von General-Lieutenant v. Troschke und General-Lieutenant v. Neumann) und aus den neuen Schriften des Major H. Müller und der Hauptleute Stein, Stachorowsky und Wille entnommen.

Es folgen nun in dem Werke „die Hauptstadien" beim Gang der besonderen militairischen Arbeiten des Herrn Verfassers, mit Hinblick auf das bezügliche Vorgehen in den verschiedenen Artillerien. Von 1836 bis 1877.

Ich gebe das Allerwesentlichste aus dem Inhalt der Beschreibung dieser Hauptstadien, weil sie die Einsicht in die Geschichte des Zünder- und des Sprenggeschoßwesens sehr erleichtern, die Ueberzeugung von der ferneren vorzugsweisen Geeignetheit des Verfassers zur möglichst höchsten Entwickelung des Sprenggeschoßfeuers außer Zweifel zu setzen geeignet sind, und weil ich seinen persönlichen Verdiensten um die wesentlichsten Fortschritte in der materiellen Artillerie dies schuldig zu sein glaube.

Es wurden deren fünf gebildet.

Das erste Hauptstadium, von 1836—1859, läßt der Herr Verfasser in vier Perioden zerfallen, schickt aber der ersten noch die Versicherung voraus, daß in der ganzen Zeit und in der nachfolgenden neben den eigentlichen Arbeiten noch das Widerlegen eventuell Bekämpfen der für die Waffe nicht förderlichen Ansichten und Absichten, und andere Hindernisse beim Vorgehen seine Zeit und Kräfte sehr in Anspruch nahmen, und in einem mit dem Wachsen der Sache sich steigernden Grade.

In die erste Periode, von 1836 bis Mai 1842, fallen der erfolgreiche Einfluß bei der Organisation und Ausbildung einer neu gebildeten Pionier- und Pontonniertruppe, ein 1½jähriger dienstlicher Auftrag bei den Gewehrfabriken in Schmalkalden und Suhl in Hessen-Kassel, die Ernennung zum Premier-Lieutenant, der Wiedereintritt bei einer leichten Feldbatterie, und in der Zwischenzeit ein Ausflug nach England 1840.

In die **zweite Periode** vom Mai 1842 bis Herbst 1847 fallen ein zweiter zweimonatlicher Aufenthalt in London und wiederholte Besuche im Riesen-Arsenal zu Woolwich und in der Gewehrfabrik zu Enfield, mit reicher vom Kriegsminister belohnter und zum Dienst verwendeter Ausbeute für alle Truppengattungen und mit lebhafter Anregung für das Shrapnelfeuer; das Aufgreifen der Zünder- und Shrapnelfrage in der kurhessischen Artillerie, und fortgesetzte Privatarbeiten darin bis 1847, wodurch namentlich eine vergleichende Zusammenstellung des Zünder-, Geschoß- und Geschützwesens aller Artillerien zu Stande kam.

In die **dritte Periode**, vom Herbst 1847 bis Ende Oktober 1854 fallen die Leitung der ersten kurhessischen Schießversuche mit Shrapnels nach hannöverscher Einrichtung (von Siemens resp. Bormann) im Mai 1848; Anträge zur Vervollkommnung und später zur Einführung dieses Zünders und Geschosses; die Hinzuziehung der Frage über den Ersatz der hessischen kurzen Haubitze durch eine geeignete lange, die Einführung eines herangereiften Feld-Artillerie-Zünders für Shrapnels und Granaten, und weitere Versuche zur Vervollkommnung des Shrapnels. Es kamen bei Obigem, nach Ausweis der Akten, Auffassungen und Anträge vor, welche, nach den offiziellen Kundgebungen aus mehreren anderen Artillerien, erst nach etwa zwanzig Jahren dort zum Ausdruck gelangten.

Es fallen in diese Periode auch noch mehrere Geschäftsreisen in das Ausland, nützlich angeknüpfte Beziehungen zu den in der Militair-Literatur vielmals genannten Generalen Frédérix, Timmerhans, Delobel, Major de Thierry, Aufträge in Gewehrangelegenheiten in Lüttich, Urtheile bei der Konstruktion gezogener Handfeuerwaffen, namentlich über die Bedeutung eines Zündnadel-Karabiners, und Nachweis der dringenden Nothwendigkeit zur Ausbildung des Shrapnelfeuers, und noch vieles Andere.

Damit allgemein und zweifellos erkannt werde, welchen Standpunkt die Auffassungen und Bestrebungen des Herrn Verfassers bezüglich der Artillerie überhaupt und bezüglich der Feuerwaffen aller Truppengattungen schon in den Jahren 1848—1854 einnahmen, läßt derselbe einige kurze Stellen aus mehreren seiner Denkschriften, Gutachten 2c. folgen, welche äußerst lesenswerth sind, deren Aufnahme in diesen Bericht aber zu weit führen würde.

In der **vierten Periode**, vom November 1854 bis Herbst 1859 finden wir den Ausdruck der Dankbarkeit und der Freude des

Herrn Verfassers über den eingetretenen Gegensatz zu der kritischen Lage nach dem September 1854 durch Aufzählung der folgenden sehr erfreulichen Ereignisse an den Tag gelegt.

Es ist nöthig, die bedeutenderen davon in diesen Bericht aufzunehmen, weil sie das Vertrauen vieler unserer Leser in die Wichtigkeit der Leistungen des Herrn Verfassers zu erhöhen geeignet sind.

Am 14. November 1854 erhielt letzterer die Ermächtigung zur Mittheilung seiner Erfindung an den deutschen Bund, an Oesterreich und Preußen; später auch an andere deutsche Staaten. Es ward ihm auch eine Auszeichnung verliehen, der am 16. Januar 1855 eine Gratifikation von 100 Friedrich-Wilhelmsd'or folgte.

Weihnachten 1854 ward Breithaupt von der österreichischen obersten Militairbehörde nach Wien zur praktischen Erprobung seiner Sache berufen. Die Darlegung der bezüglichen Modelle sowie der glückliche Verlauf aller Versuche im Laboratorium und auf dem Schießplatz hatten zur Folge, daß er vom General-Artillerie-Direktor, Feldzeugmeister Baron Augustin in Wien, aufgefordert wurde, auch ferner in dieser wichtigen Angelegenheit mit ihm in Verbindung zu bleiben.

Im Februar 1855 erhielt er von des Königs von Sachsen Majestät eine Auszeichnung in Anerkennung der Verdienste, welche er sich um die sächsische Armee, insbesondere um die Verbesserung der Artilleriegeschosse erworben habe.

Im Mai und Juni 1855 fanden auf Anordnung der Bundes-Militair-Kommission in Frankfurt a. M. mit Heranziehung Breithaupts umfassende Schießversuche bei Mainz unter der Leitung österreichischer und preußischer Offiziere statt. Das Gutachten der Kommission über diese Resultate, so wie über schon früher begonnene Versuche im Laboratorium war ein sehr günstiges.

Wahrscheinlich in Verbindung damit erhielt unser Autor von des Königs von Preußen Majestät eine Auszeichnung verliehen, wobei der Gesandte schrieb: „In Anerkennung ihres bereitwilligen Entgegenkommens in Betreff der Mittheilung der neu erfundenen Zünder-Einrichtung, welche bereits ein so allseitiges Interesse erweckt hat."

Anfangs August 1858 gelang es Breithaupt bei Versuchen in Baden, die Widerstandsfähigkeit seines mit einer Modifikation versehenen Zünders gegen eine ausnahmsweise starke Feldladung

(2,14 Pfd. preuß.) des 6=Pfünders zu erweisen. Er empfing von des Großherzogs Königlicher Hoheit eine Auszeichnung.

Im Dezember 1857 schrieb ihm ein österreichischer General: „Ich hege den Wunsch, E. Hochw. ganz für unsere Artillerie gewinnen zu können, was ich auch mehrfach aussprach. Sie würden hier und namentlich im Artillerie=Komité noch ein weites Feld für die Nutzbarkeit ihrer umfassenden Kenntnisse und ihrer reichen Produktivkraft finden.“

Am 23. April 1859 setzte der österreichische Gesandte Breithaupt davon in Kenntniß, daß nach des Kaisers von Oesterreich Majestät Entschließung ihm für die Ueberlassung seiner Erfindung eines tempirbaren Hohlgeschoßzünders eine Prämie von 15,000 Gulden verabreicht werden solle.

Unter dem 3. Juli 1859 gelangte der vom Feldzeugmeister Frhrn. v. Augustin gewünschte und wiederholt beantragte Eintritt des Hauptmann Breithaupt in die österreichische Artillerie mit Avancement zum Major zur Verwirklichung mit dem Hinzufügen: „wegen der durch die Vervollkommnung der Shrapnels um die österreichische Artillerie erworbenen erheblichen Verdienste.“

Im zweiten Hauptstadium von 1859 bis 1861 findet die Fortsetzung des Wirkens des Verfassers auf dem größeren Felde im österreichischen Dienste statt.

Ungeachtet der überaus großen Schwierigkeiten, welche sich ihm entgegenstellten, gestalteten sich jedoch bald die Verhältnisse derartig, daß er innerhalb nur zweier Jahre nicht allein die im Anfang dieses Berichtes unter 4., 5. und 6. (Modelle von 1860) namhaft gemachten drei Hauptarbeiten (Rotations=Zeitzünder, Etagen=Zünder und Basis=Zünder) ausführen, sondern auch noch die Pläne für die, nach seiner Ansicht, der Artillerie zunächst obliegenden wichtigen Aufgaben fassen und durch fortgesetztes Nachdenken bei sich heranreifen lassen konnte.

Dann trat aber 1861 bei der österreichischen Artillerie mit der Einführung des Schießbaumwollgeschützes und des dabei angewendeten Zeitzünders (Helwig'sches resp. Splingard'sches Prinzip) das Aufgeben des Breithaupt'schen Prinzips ein. Zugleich ward demselben vorgeschlagen, sein bisheriges Wirken mit einem der gewöhnlichen Dienstkreise zu vertauschen. Auf seinen Wunsch ward ihm aber zunächst gestattet, auf ein Jahr sich dem wichtigen Felde der Artillerie selbstständig widmen zu können, um instruktive und anregende

Reisen und daran sich knüpfende schöpferische Arbeiten vorzunehmen.

In das dritte Hauptstadium, von Weihnachten 1861 bis 4. Dezember (Barbaratag) 1867, fällt der Beginn des selbstständigen Vorgehens des Herrn Verfassers auf dem an Bedeutung immer mehr zunehmenden Artilleriegebiet, nach vorangegangener Besichtigung der bezüglichen Einrichtungen deutscher und fremder Artillerien. Ueberall an höchster Stelle ward ihm huldvolle Aufnahme. In England hatte er die Genugthuung, zu erfahren, daß die ihm für seinen Zünder gebührende materielle Belohnung leider irriger Weise dem Sir William Armstrong*) zugekommen sei.

Die unter 7., 8., 9.**) im vorstehenden Bericht und die unter II. und III. nachfolgend angegebenen großen Arbeiten wurden in Biebrich Anfangs 1863 begonnen, und in den darauf folgenden Jahren dort, resp. in Kassel vollendet.

Der Herr Verfasser hatte die große Genugthuung, daß 1861 sein in Oesterreich aufgegebenes Zünderprinzip bereits im Herbst 1862 im Sinne seiner Konstruktion von 1860 wieder aufgegriffen wurde, wie er dies vorausgesagt hatte. Als er aber Mitte 1863 die bis dahin erreichten Resultate seiner Reisen und Studien, mit Hinweis auf die darin liegende Bürgschaft weiterer wesentlicher Erfolge einsandte, wurde dies Alles von den Personen, welche schon früher Gegner seines Unternehmens waren, als ohne praktischen Nutzen bezeichnet. Es sind dies diejenigen Arbeiten, welche nicht lange darauf in der militairischen Welt so hoch gestellt wurden.

Breithaupt fühlte nun, daß seine Kräfte für weitere Kämpfe und Anstrengungen nicht mehr ausreichten und sah sich deshalb leider gezwungen, wegen erschütterter Gesundheit zurückzutreten.

Es folgte nunmehr für ihn eine lange Zeit ernster Prüfungen neben angestrengter Thätigkeit für die Waffe, so weit seine Kräfte

---

*) In Folge der durch ein Versehen bei der Patentirung für einige Zeit von Armstrong geschehenen Aneignung des Breithaupt'schen Zünderprinzips.

**) Rationelle Vereinigung der Leistungen des Zeitzünders mit denen des Perkussionszünders durch den Generalzünder. Modell 1863.

Die einheitliche Geschoßzündung für die Geschoßbasis. Modell 1865

Der Entwurf zu einem einheitlichen System des Sprenggeschoßfeuers für die Land- und See-Artillerie.

dafür noch ausreichten. Eine unendlich werthvolle Stütze war ihm in jenen Jahren Seine k. k. Hoheit der Erzherzog Stephan. Die an den Herrn Verfasser vom Sommer 1862 bis Frühjahr 1867 erlassenen Schreiben, von denen einige hier folgen, geben davon Zeugniß. Sie geben das beste Verständniß für jene Lage Breithaupts, der diesen Theil des kostbaren Vermächtnisses dem Leser mit der Bitte darbietet, es im Geiste des edlen Fürsten aufzunehmen.

In Kassel kam endlich eine gütige höhere Fügung in einer von Niemand für möglich gehaltenen Weise zu Hülfe.

In Folge wiederholter warmer Vertretung durch den kommandirenden General des XI. Armeekorps, General der Infanterie v. Plonski, welcher es als eine „Ehrensache" bezeichnete, für Breithaupt Schritte zu thun, so wie durch den Ober-Präsidenten v. Möller verlieh ihm des Kaisers Wilhelm Majestät in Rücksicht seiner mehr als 30jährigen kurhessischen Dienstzeit, neben der österreichischen Pension eine preußische Pension am Tage St. Barbara (Schutzpatronin der Artillerie) 4. Dezember 1867.

Um dieselbe Zeit erschien Breithaupts mehrerwähnte Abhandlung von 1867 im Druck, als Schluß zu den Arbeiten von 7., 8. und 9. Hiermit war also dasjenige verwirklicht worden, was er 1861 gewagt hatte zum Besten der Waffe sich zur Aufgabe zu stellen.

Das vierte Hauptstadium, December 1867 bis Herbst 1872, enthält nichts Thatsächliches, desto wichtiger sind aber die Erwägungen über die Nothwendigkeit eines mit ausgezeichneten Zündern gut organisirten Shrapnelfeuers in der Artillerie.

Im fünften Hauptstadium, vom Herbst 1872 bis Frühjahr 1877 befinden sich eine bedeutende Zahl von Beweisen aus der Literatur, daß das Erkennen des Werthes der für höhere Aufgaben ersonnenen Geschoßzündungen sich in allen Artillerien entschieden geltend macht; daß aber die bedeutende Leistungsfähigkeit der neuesten Feldgeschütze nur von einzelnen Artillerien die geschehene Anregung zum Vorgehen im Zünderwesen verstärkte. Der nun dadurch gewonnene Standpunkt wird charakterisirt. In der Einführung des Erstlings der höheren Zünder-Konstruktionen des Verfassers, des Etagenzünders bei einem Geschütz der deutschen Artillerie (der 15cm-Ringkanone), findet der Verfasser eine Bürgschaft für das baldige Aufgreifen des Generalzünders, und

hiernach für das ins Leben treten eines einheitlichen Sprenggeschoßfeuers.

Von den Schlußbetrachtungen des Herrn Verfassers nehme ich die folgenden in mein Referat auf:

Um einen Maßstab zu gewinnen, welche Anspannung des Geistes, welche Seelenstärke, welche Opfer mit einem Wirken von vorstehender Bedeutung verknüpft sind, glaubt der Herr Verfasser am besten zu thun, eine Stelle aus den Jahresberichten über die Veränderungen und Fortschritte im Militairwesen, vom preußischen Oberst z. D. v. Loebell, Berlin 1873, hier folgen zu lassen:

„Die preußische Artillerie darf, ohne unbescheiden zu erscheinen, mit Fug und Recht das hohe Verdienst für sich in Anspruch nehmen, von vornherein, vom ersten Auftauchen der modernen gezogenen Geschütze an, die allein richtige Grundlage derselben, das Prinzip der Hinterladung nicht allein erkannt und angenommen, sondern auch — was mehr sagen will — das einmal als wahr Erkannte, allem erbitterten Widerspruch, allen höhnischen Zweifeln zum Trotz, konsequent und energisch durchgeführt und durchgefochten zu haben, ohne sich auch nur einen Augenblick durch die fast vollständige und scheinbar höchst bedenkliche Isolirung beirren zu lassen, in der sie sich mit ihren Anschauungen Anfangs fast allen anderen Artillerien gegenüber befand.“

Indem der Herr Verfasser dies vollständig begreift und anerkennt, fühlt er sich zugleich gedrungen, Folgendes zuzufügen.

Wenn nun eine Artillerie-Kommission, trotz der darin vereinigten Kräfte und der Mittel des Staates, auf jenem Gebiete — beim gezogenen Geschütz — so Schweres zu ertragen und durchzufechten hatte, so wird man gewiß ermessen, was ein Einzelner, der hauptsächlich nur auf seine eigene Kraft und die eigenen Mittel (die Kaiserliche Dotation von 1859) angewiesen war, dazu noch unter dem Druck materieller und höherer Entbehrungen lebte, auf dem andern Gebiete — Zünder- und Geschoßwesen — bei dem Wagniß des Aufgreifens aus eigenem Antrieb von Fragen großer Tragweite für die Artillerie, und bei der, trotz erbittertem Widerspruchs und peinlicher Verhältnisse, Jahre lang festgehaltenen Durchführung dieser Fragen, zu erleiden und durchzuführen hatte.

Der Herr Verfasser macht nun darauf aufmerksam, wie dankbar er für die Belohnungen sich ausgesprochen hat, welche ihm für die Arbeiten von 1854 bis 1859 geworden sind, fügt aber mit

Betrübniß hinzu, daß ihm für das nachfolgende, bei weitem umfassendere Wirken bis jetzt keinerlei Berücksichtigung zu Theil geworden sei, obgleich man auch in verschiedenen fremden Artillerien von einigen jener Arbeiten schon lange einen dortseits sehr gerühmten Gebrauch für die Waffe mache.

Einzig nur die in der militairischen Welt immer mehr zunehmende Hochstellung jenes Wirkens, so wie die daran geknüpften lebhaften Wünsche ausgezeichneter Männer für des Autors Sache und für ihn selbst sind öffentlich und privatim kundgegeben worden.

Die Tragweite jenes Schaffens liegt nach des Herrn Verfassers wohl sehr richtiger Auffassung darin, daß beim Sprenggeschoßfeuer, nach langem Verbleiben desselben auf sehr ungenügender Stufe, endlich durch ein neues (des Verfassers) Zünderprinzip, so wie durch die auf Einfachheit, Einheit und Sicherheit gerichtete Vervollkommnung der Sprenggeschosse von 1854 bis 1859, ein großartiger Umschwung hervorgebracht und durch die damit zusammenhängenden anderen schöpferischen Arbeiten von 1860 bis 1865, von denen jede folgende die vorhergehende an Leistung und Bedeutung überragt, nicht allein das zur Zeit höchste Ziel im Zünderwesen, sondern auch durch den bis jetzt für den Dienst benutzten Theil des Obigen, im Verein mit der Abhandlung von 1867, bereits ein wesentlicher Einfluß auf System und Organisation der Artillerie erreicht wurde, welcher mit der Anwendung des Ganzen noch eingreifender werden wird.

An diese Erklärung schließt sich der Dank für das, was der Herr Verfasser dabei lieben Kameraden, hohen Gönnern und Beschützern, sowie dem ersprießlichen Wirken verschiedener Artillerien dabei zu verdanken hat, und der innige Wunsch, daß die deutsche und die österreichische Artillerie ohne längeres Zaudern seine jüngeren Haupt-Konstruktionen mit dem darauf gegründeten Entwurf zum einheitlichen Sprenggeschoßfeuer aufgreifen, und den vorhandenen zweckentsprechenden Einrichtungen anpassen möge; denn, fügt der Herr Verfasser hinzu:

Es sind ja diejenigen Arbeiten, welche alsbald nach ihrer Darlegung in der Abhandlung von 1867 bekanntlich von kompetenten Stimmen aus mehreren Artillerien als der Schlußstein, als die Krone und somit als die Hauptbedingung zur vollständigen Entfaltung des Sprenggeschoßfeuers und in

Folge dessen auch zum Gewinnen der größten Leistungs-fähigkeit des Geschützes bezeichnet wurden.

Diese, der Anwendung für die Waffe leider so lange harrenden Arbeiten, so wie die früheren bereits in vielen Artillerien, z. B. in Deutschland, Oesterreich, Rußland, Schweden, Italien, der Schweiz ꝛc., und zwar nach deren eigenem Ausspruch sich trefflich bewährt habenden Arbeiten werden also, nach obiger aus der Waffe hervorgegangener Auffassung, eine Epoche im Gange des Artilleriewesens begründen.

Sobald die jüngeren Arbeiten des Herrn Verfassers aufgegriffen sein werden, hält er den Zeitpunkt für gekommen, einen schon länger gehegten Plan auszuführen, nämlich: die Vorgänge beim Zünder- und Geschoßwesen in den europäischen ꝛc. Artillerien nach den verschiedenen Richtungen in großen Zügen, für Offiziere aller Waffen bestimmt, darzulegen, also — einen allgemein verständlichen Ueberblick der Entfaltung des Sprenggeschoßfeuers für Land- und See-Artillerie, von 1803 bis zur neueren Zeit zu entwerfen, und hierzu die erforderlichen wissenschaftlich geordneten Tafeln, so wie auch dem entsprechende Zeichnungen zu geben. Diese beabsichtigte Abhandlung würde den Abschluß zu der früheren und der hier vorliegenden bilden und ein ersprießlicher gegenseitiger Zusammenhang damit verbunden sein. —

Nach dem Schluß des soeben besprochenen Werkes macht der Verfasser seinen erregten religiösen Gefühlen noch durch folgenden Ausruf Luft:

„Der Allmächtige hat durch eigenthümlichste Gestaltung der Verhältnisse und — beim Eintreten sehr kritischer Lagen — durch Akte besonderer Huld hochherziger Fürsten, meiner Ausdauer und Hingebung Beistand und seltene Erfolge verliehen, und auf solcher Bahn die Lösung mehrerer großen Probleme für die Artillerie mich aufgreifen und glücklich durchführen lassen, wie es der preußische General du Vignau in einem Segenswunsch 1857 und 1858 beim Beginn dieses Wirkens in erhebender Weise mir zurief. Voll Vertrauen hoffe ich, daß ein anderer Wunsch vom österreichischen Feldmarschall-Lieutenant Ritter v. Schmidt im Jahre 1859, so wie der sich anschließende vom württembergischen General-Lieutenant v. Baur im

Jahre 1868, beide aus tiefstem Innern und im Sinne Vieler in verschiedenen Artillerien ausgesprochen, unter Gottes gnädigem Schutz von erhabenen Stellen, im Interesse der Waffe, der Armee, und des Staates, zur Erfüllung werden hingeleitet werden!

Schlußworte des Berichterstatters.

Ich stimme seit langen Jahren mit den Absichten des Herrn Verfassers und mit dem Thatsächlichen in seinen Arbeiten überein. Es geht daher auch mein Wunsch dahin, daß durch die Gnade Sr. Majestät unseres Kaisers und Königs er in eine Lage versetzt und mit den nöthigen Mitteln ausgestattet werde, um die von ihm angekündigten immensen Vervollkommnungen in unserem materiellen Artilleriewesen, mit Hilfe und unter dem Beistande des dazu geeigneten Personals des Artilleriekorps, so schnell als möglich ins Leben zu führen.

Das Nothwendigste und Erste ist nach meiner unvorgreiflichen Meinung, daß in der Feld-Artillerie eine jede Granate mit einem Breithaupt'schen Zünder versehen werde, der in der Aktion gestatte, sie wie ein Perkussionsgeschoß oder wie ein Shrapnel auf allen im Feldkriege nöthig werdenden Entfernungen zu verschießen.

Warmbrunn, den 1. August 1877.

du Vignau,
Generalmajor a. D.

Feldfortifikatorisches aus alten und neuen Tagen. Kriegs- und literaturgeschichtliche Skizze von v. Bruhn, Hauptmann der II. Ingenieur-Inspektion. Neisse, 1876. Joseph Graveur's Verlag.

Die vorgenannte Broschüre ist von der militairischen Kritik wohlwollend und anerkennend aufgenommen worden. Das strengste Urtheil, das uns aufgestoßen ist, lautet: „Die Form ist nicht die einer Abhandlung und zeigt als Druckschrift viele Mängel; manches nicht zum Thema eigentlich Gehörige ist herangezogen, anderes als Episode Eingeführte nimmt einen zu großen Raum ein, der Styl ist feuilletonistisch und nicht ein für eine wissenschaftliche Abhandlung passender.“ Wir können dem Verfasser — denn er selbst kritisirt mit diesen Worten seine Arbeit in der Vorrede — nicht gerade Unrecht geben, stimmen aber auch seiner Entschuldigung

bei, daß die Umarbeitung einer Reihe mündlicher Vorträge in den wissenschaftlichen Winterzusammenkünften der Kameraden — zu einem „Essai" ein mißliches Ding sei. Er fürchtete, seinen Skizzen die Frische und das lebendige Kolorit zu rauben, welches für ein an sich trockenes und zumal unter dem Mißtrauen der Trockenheit leidendes Thema so wünschenswerth erscheine.

Wir wollen es also nicht bemängeln, daß die „Skizzen" in der That bisweilen den Ton der „Causerie" anschlagen, um so weniger, als dieser Ton im Wesentlichen nicht erzwungen klingt, sondern dem Temperamente des Verfassers natürlich sein mag.

Er zeigt sich dabei wohlbelesen in der feldfortifikatorischen Literatur diesseits Vauban; ja, obwohl es ihn Anfangs (S. 2) einige Selbstüberwindung kostet, der Versuchung zu widerstehen, die Feldbefestigung der alten Römer zu übergehen, exkursionirt er später (S. 45—48) bis Alesia zurück.

Sehr dankenswerth werden viele Leser die gut charakterisirte historische Entwickelung der praktischen und der literarischen Feld-Fortifikation finden. Die Besten, die über den Gegenstand ausdrücklich oder gelegentlich geschrieben haben, sind namhaft gemacht: Vauban, Friedrich der Große, Tielke, Müller, Dufour, Rogniat; Wentzell, Clausewitz, Rüstow, Brialmont.

Umsichtig und in gerechter Abwägung wird der Einfluß des amerikanischen Secessionskrieges auf die Entwickelung des taktisch-fortifikatorischen Elements der flüchtigen Schlachtfeld-Fortifikation beleuchtet. Schließlich werden die deutschen fortifikatorischen Thaten und Erfahrungen des französischen Krieges, namentlich die beiden epochemachenden Cernirungen frisch und freimüthig ins Auge gefaßt und manche gute Lehre daraus gezogen.

Wir können dem Verfasser mit Vergnügen zugestehen, daß er sein Programm „Ich soll belehren, möchte gern dabei auch unterhalten" — im Ganzen glücklich erledigt hat. R. II.

Inhalt.

XII.
Das österreichische Feld-Artillerie-Material Muster 1875.

Nach den neuesten Quellen zusammengestellt
von
von K.-D.,
Hauptmann und Batterie-Chef.
(Schluß.)

K. Die Wirkung der Geschütze.

1) Die Elemente der Flugbahn.

In Tabelle I. und Tabelle II. folgen die Schußtafeln der 8cm.- und 9cm.-Hinterlad-Feldkanone M. 1875, für Granaten unter Beigabe der 50 pCt. Höhenstreuungen.

Unter Zugrundelegung der 50 pCt. Höhenstreuungen stehen die beiden österreichischen Feldkaliber den deutschen Geschützen an Treff-fähigkeit in keiner Weise nach, — ja, wenn man den bezüglichen Angaben hierüber vollständig Glauben schenken soll, so ist die Schußpräzision jener am Ende sogar etwas günstiger; dahingegen bleibt das deutsche leichte Kaliber dem österreichischen 8cm. gegenüber durch seine größere Bahnrasanz, durch seine größere Anfangsgeschwindigkeit und die hiermit bedingte günstigere Durchschlagskraft &c. ballistisch unbestritten im Vortheil.

Die in den Portéetabellen für das österreichische Material angegebene äußerste Schußweite beträgt beim Granatschießen 6000 Schritt = 4500m.; mit Rücksicht auf die Konstruktion der Laffete und die hierdurch begrenzte größte Elevation des Rohres sind Schußweiten bis 7000 resp. 8000 Schritt möglich. Versenkt man den Protzstock derart, daß der Rohrachse eine Elevation von ca. 42° ertheilt wird, so ist beim 8cm. eine Schußweite von 8700, beim 9cm. von 9300 Schritt zu erwarten.

Die Sprenghöhe ist so zu bemessen, daß sie bei einem normalen Sprenginterval von 75m. ebenso viel Drittel in Meter beträgt, als die Distanz Hunderte von Schritten zählt.

Die nach der Portéetabelle angegebene größte Shrapneldistanz beträgt 3000 Schritt = 2250m.

Tabelle I.

Schußtafel der 8cm.-Hinterlad-Feldkanone M. 1875.

Entfernung in Schritten.	HS. Elevation. °	HS. Elevation. '	HS. 50prozentige Höhenstreuung. Länge. Schr.	HS. 50prozentige Höhenstreuung. Breite. Meter.	HS. 50prozentige Höhenstreuung. Höhe. Meter.	HS. Bestrichener Raum für 1m. Zielhöhe. Schritt.	HS. Anfangsgeschwindigkeit.	SS. Elevation. °	SS. Elevation. '	SS. Sprenghöhe bei 100 Schritt Intervall. Meter.	SS. Anfangsgeschwindigkeit.
600	—	40	17	0.2	0.2	86	422.5 Meter.	—	43	2.0	408.9 Meter.
800	—	59	17	0.4	0.3	60		1	2	2.5	
1000	1	18	16	0.5	0.4	45		1	22	3.1	
1200	1	39	16	0.7	0.5	35		1	44	3.6	
1400	2	2	16	0.9	0.6	29		2	6	4.3	
1600	2	25	16	1.1	0.7	24		2	30	5.0	
1800	2	50	16	1.3	0.8	20		2	55	5.7	
2000	3	16	17	1.6	1.0	17		3	21	6.5	
2200	3	44	17	1.8	1.2	15		3	49	7.4	
2400	4	13	18	2.1	1.4	13		4	17	8.3	
2600	4	43	19	2.5	1.7	12		4	47	9.3	
2800	5	14	21	2.9	2.0	10		5	18	10.3	
3000	5	47	23	3.3	2.5	9		5	51	11.3	
3500	7	15	29	4.6	4.0	7					
4000	8	52	37	6.2	—	6					
4500	10	39	47	8.1	—	5					
5000	12	36	58	10.1	—	4					
5500	14	46	72	12.3	—	3					
6000	17	10	87	14.9	—	3					

HW. Entfernung in Schritten.	HW. Elevation. °	HW. Elevation. '	HW. 50prozentige Streuung. Länge Schritt.	HW. 50prozentige Streuung. Breite Meter.	HW. Gedeckter Raum für 1m. Höhe. Schritt.	HW. Anfangsgeschwindigkeit.
600	3	20	21	0.4	20	192.3 Meter.
800	4	38	27	0.5	15	
1000	6	—	34	0.7	11	
1200	7	25	40	0.9	9	
1400	8	54	46	1.1	7	
1600	10	29	51	1.3	6	
1800	12	9	57	1.6	5	
2000	13	56	62	1.9	4	
2200	15	52	66	2.3	4	
2400	17	57	71	2.7	3	
2500	19	5	74	2.9	3	

Die Endgeschwindigkeiten beim Hohlgeschoßschießen sollen betragen auf

800	Schritt	346m.
1333	"	326m.
2000	"	278m.
3000	"	246m.

Tabelle II.

Schußtafel für die 9cm.-Hinterlad-Feldkanone M. 1875.

Entfernung in Schritten.	HS. Elevation. °	HS. Elevation. ′	HS. 50prozentige Streuung. Länge. (Schr.)	HS. 50prozentige Streuung. Breite. (Meter.)	HS. 50prozentige Streuung. Höhe. (Meter.)	HS. Bestrichener Raum für 1 m. Höhe. (Schritt.)	HS. Anfangsgeschwindigkeit.	SS. Elevation. °	SS. Elevation. ′	SS. Sprenghöhe für 100 Schritt Intervall. (Meter.)	SS. Anfangsgeschwindigkeit.
600	—	35	20	0.2	0.2	97	448.4 Meter.	—	38	2.0	429.7 Meter.
800	—	51	20	0.3	0.3	68		—	55	2.4	
1000	1	9	20	0.4	0.4	50		1	13	2.8	
1200	1	28	20	0.6	0.5	40		1	32	3.4	
1400	1	48	20	0.7	0.6	32		1	53	3.9	
1600	2	9	20	0.9	0.8	27		2	14	4.6	
1800	2	31	21	1.1	0.9	22		2	36	5.2	
2000	2	54	22	1.3	1.1	19		3	—	5.9	
2200	3	19	22	1.6	1.3	17		3	24	6.7	
2400	3	45	23	1.9	1.6	15		3	50	7.5	
2600	4	11	24	2.2	1.8	13		4	16	8.7	
2800	4	39	26	2.6	2.2	12		4	44	9.3	
3000	5	9	28	3.0	2.6	10		5	13	10.2	
3500	6	27	33	4.3	4.0	8					
4000	7	54	39	5.9	—	6					
4500	9	29	48	7.7	—	5					
5000	11	13	57	9.7	—	4					
5500	13	7	67	11.6	—	4					
6000	15	12	77	13.7	—	3					

HW. Entfernung in Schritten.	Elevation. °	Elevation. ′	50prozentige Streuung. Länge (Schritt.)	50prozentige Streuung. Breite (Meter.)	Gedeckter Raum für 1 m. Zielhöhe. (Schritt.)	Anfangsgeschwindigkeit.
600	3	25	18	0.4	20	190.9 Meter.
800	4	43	23	0.5	15	
1000	6	4	29	0.7	11	
1200	7	29	34	0 9	10	
1400	8	58	38	1.1	8	
1600	10	31	43	1.3	6	
1800	12	9	47	1.6	5	
2000	13	54	51	1.9	5	
2200	15	46	54	2.3	4	
2400	17	47	57	2.7	4	
2500	18	52	58	2.9	3	

Die Endgeschwindigkeiten sollen beim Hohlgeschoß-schießen betragen auf

800 Schritt 364 m.
2000 Schritt 294 m.
3000 Schritt 260 m.

2) Die Geschoßwirkung.

1) Die Granate.

a. Der Sprengeffekt an sich:

Der Entstehungsgeschichte des Ringhohlgeschosses, als Mittelding zwischen Doppelwand- und Segmentgranate, ist bei dessen Beschreibung Seite 151 bereits Erwähnung gethan worden. Nachdem zwar das Interesse für die Ueberlegenheit jenes über die Doppelwandgranate nach erfolgter Einführung auch bei der deutschen Artillerie abgeschwächt worden, so ist es immer noch der Beachtung werth, die Wirkung beider zu betrachten, um wenigstens den unbestreitbaren Fortschritt in der Waffentechnik — welcher österreichischen Ursprungs ist, — mit Zahlen zu belegen. Tabelle III. enthält das Ergebniß der Sprengung in der Grube.

Es resultirt hieraus eine 2—2½fache Ueberlegenheit der Ringgranate über dergl. doppelwandige — und haben zahlreiche Schießversuche dargethan, daß diese Ueberlegenheit auch beim Schießen in gleichem Maße bestehen bleibt.

Betreffend den Wirkungsunterschied der 8cm.- zur 9cm.-Ringgranate, so bietet jene etwa das ½- bis höchstens ¾fache derjenigen des schweren Kalibers und — man wird nicht fehlgehen, wenn man die Granatwirkung des 9cm. zu derselben des 8cm. im Verhältniß wie 3 : 2 annimmt.

Tabelle III.

	8cm.		9cm.	
	Ring-	Doppelwand-	Ring-	Doppelwand-
	Granate.		Granate.	
Große Sprengstücke von mindestens 245 Gr. Gewicht	?	6	2	7
Mittlere desgl. 193 Gr. Gewicht .	?	3	117 (zusammen mit Kleine)	4
Kleine desgl. 17 „ „	?	40		45
Splitter	?	15	34	21
In Summa Sprengstücke	?	64	153	77
Wirksame Sprengstücke .	81	46	119	56

Die größten Sprengstücke wiegen: { 8 cm.-Granate 614 Gr.
9 cm.-Granate 763 „

Die Ergebnisse einer Reihe der qu. Versuche sind in Tabelle IV. und V. dargestellt.

Tabelle IV.

Granatgattung.	Als Ziel: 36 m. lange Bretterwände, in je 60 Rotten getheilt 20 m. hintereinander. Anzahl.	Höhe. Meter.	Entfernung. Schr.	Ins Mittel gezogene Schuß.	Lage des ersten Aufschlags gegen die erste Bretterwand im Mittel: vor (Meter)	hinter (Meter)	Treffer pro Schuß in der 1. Bretterwand	2. Bretterwand	3. Bretterwand	Summa.	Prozent der matten Treffer.	Getroffene Rotten per Schuß: 1. Wand.	Summa.
8 cm.-Ringhohlgranaten.	3	2.7	1000	6	21.8	—	51	—	—	—	7	19	—
			1333	10	—	6.8	21.7 (Durchschnitt 38.1)	67.2	23.6	112.5 (109.3)	11	12	32
				9	5.5	—	54.5	35.5	16.1	106.1	9	9	35
			2000	20	—	—	32.4 (43.1)	31.0	10.7	74.1 (78.6)	—	140 überh.	
				10	4.3	—	35.4	26.2	7.7	69.3	21	167 überh.	
				19	9.1	—	35.8	25.3	9.0	70.1	17	16	33
				6	17.4	—	69.0	24.2	7.8	101.0	16	11	16
			2500	20	—	5.4	0.7	39.9	22.3	62.9	15	15	26
			3000	9	—	2.8	13.2 (24.1)	31.1	13.9	58.2 (49.8)	27	5	30
				25	4.2	—	24.6	17.2	9.2	51.0	15	11	24
				40	9.0	—	17.5	14.4	8.5	40.4	—	165 überh.	
				—	19.6	—	41.3	—	—	—	—	19	—
		1.8	1000	6	21.8	—	36.1	—	—	—	5.5	15	—
			2000	20	—	—	24.8 (27.3)	19.4	7.8	52.0 (52.8)	—	140 überh.	
				10	4.3	—	29.9	18.8	5.0	53.7	19	158 überh.	
			3000	40	9	—	13.6 (22.7)	8.9	6.4	28.9	—	165 überh.	
				10	19.6	—	31.8	—	—	—	18.2	16	—
	7	2.7	5000	40	—	34.5	0.4	1.7	2.8	15.8	—	206 überh.	
		1.8		40	—	34.5	0.1	1.2	1.2	10.0	—	206 überh.	
cm.-Doppelw.-Granaten.	3	2.7	1333	15	—	9.6	1.0	32.4	19.4	52.8	17	1	27
			2666	8	5.8	—	16.2	7.5	3.8	27.5	11	8	17

Tabelle V.

Granatgattung.	Als Ziel: 36 m. lange Bretterwände in je 60 Rotten abgetheilt, 20 m. hintereinander. Anzahl.	Höhe. Meter.	Entfernung des Zieles Schr.	Ins Mittel gezogene Schuß.	Lage des ersten Aufschlages gegen die erste Bretterwand im Mittel: vor (Meter)	hinter (Meter)	Treffer pro Schuß in der 1. Bretterwand	2.	3.	Summa.	Prozent der matten Treffer.	Getroffene Rotten per Schuß: 1. Wand.	Summa.
9 cm.-Ringhohlgranaten.	3.	2.7	1000	12	20	—	97 (Durchschn. = 77.6)	—	—	—	7	19	—
				4	37.7	—	58.2	—	—	—	9	29	—
			1333	8	12.7	—	70.6	46.7	23.1	140.4	13	19	50
			2000	4	—	0.6	21.7 (34.6)	76.6	36.2	134.5 (121.5)	13	4	38
				10	—	—	47.5	43.2	17.9	108.6	16	141 überh.	
			3000	40	—	—	28.5 (45.5)	22.9	18.4	69.8	30	168 überh.	
				2	34.2	—	40.0	—	—	—	24	22	—
				14	15.6	—	51.1	27.3	9.7	88.1	13	14	35
				15	19 1	—	62.3	—	—	—	13.5	23	—
		1.8	1000	4	37.7	—	40.2 (54.8)	—	—	—	12	25	—
				12	20.1	—	69.4	—	—	—	8	23	—
			2000	10	—	—	23.9	39.1	12.8	75.8	16	130 überh.	
			3000	—	—	—	18.7 (32.0)	14.7	12.1	45.5	28	154 überh.	
				2	34.2	—	31.5	—	—	—	22	19	—
				15	19.1	—	45.8	—	—	—	14	20	—
	7	2.7	5000	24	—	—	5.1	4.7	4.1	28.0	46.3	213 überh.	
		1.8		24	—	—	3.8	3.5	2.0	19.0	64.3	163 überh.	
9 cm.-Doppelwand Granaten.	3.	2.7	1500	9	23.1	—	26.5	16.3	4.8	47.6	21	16	26
			2000	19	7.2	—	23.0 (28.6)	26.6	9.2	58.8 (56.5)	20	16	26
				5	—	—	34.2	13.1	6.8	54.1	23 4	131 überh.	
			3000	14	—	23.9	0.4	11.0	22.2	33.6	27	12	17
		1.8	2000	5	—	—	23.7	8.1	3.2	35.0	24.5	106 überh.	

b. Die Tiefen- und Breitenstreuung der Sprengstücke.

Sie betragen:		beim 8 cm.	beim 9 m.
auf 1000 Schritt:	Tiefenstreuung	220 m.	240 m.
	Breitenstreuung	466—521 m. (im Mittel 490 m.)	533 m.

auf 3000 Schritt:	Tiefenstreuung	280$^{m.}$	300$^{m.}$
	Breitenstreuung	314—378$^{m.}$	370$^{m.}$
		im Mittel 350$^{m.}$	

c. Günstigste Lage des ersten Aufschlages gegen das Ziel.

Beim aufmerksamen Lesen der beiden Tabellen IV. und V. fällt unwillkürlich in die Augen, daß der erste Aufschlag der Granate meist *vor* dem Ziele liegt. Natürlich ist zwischen der Entfernung beider und dem Sprengeffekt eine gewisse *wechselnde* Verbindung vorhanden. Während nämlich auf der einen Seite bei Verlegung des ersten Aufschlages in oder *ganz nahe vor das Ziel* der Sprengeffekt auf das Ziel — dem vollkommenen Sprenggeschoß, wie es die Ringhohlgranate ist, — ein wenig entsprechender, vornehmlich ein zu *wenig* ausgebreiteter ist, nimmt jener Effekt aber, besonders in seiner Ausdehnung nach der Zielbreite (Rottenstreifen) entsprechend zu, sobald man den mittleren Treffpunkt weiter vom Ziele abrückt. Selbstverständlich unterliegt auch dieses gewissen Grenzen, und darauf bezügliche Versuche haben dargethan, daß man auf hartem, ebenen Boden die größte Wirkung erhält, wenn man, je nach der Höhe (z. B. knieende oder stehende Schützen) und Ausdehnung des Zieles den ersten Aufschlag

auf *kleinen* Distanzen (1500 Schritt) 20—40$^{m.}$

auf *größeren* Distanzen (bis 3000 Schritt) 10—20$^{m.}$

vor der Front des Zieles erhält.

Eben diese Versuche haben aber auch den Beweis geliefert, daß selbst bei Aufschlagsintervallen bis zu 50$^{m.}$ und mehr — unter günstigen Terrainverhältnissen — noch leidliche Treffergebnisse erreicht werden können; siehe Tabelle VI.

Dem Bestreben, den vollen Sprengeffekt der Ringhohlgranate durch *sachgemäßes* Legen des ersten Aufschlages *vor* das Ziel nach Möglichkeit auszunutzen, hat nun auch die für dieselbe ausgegebene Schießinstruktion Rechnung getragen, indem sie ausspricht, daß mit dem Gruppeschießen so lange fortzufahren ist, *bis mindestens ein Drittel bis höchstens drei Viertel der abgegebenen Schüsse als zu kurz beobachtet werden.* Daß hierdurch aber der angestrebte Zweck erreicht wird, ersieht man schon aus dem Vergleich mit unserer Schießregel, welche, in *der entgegengesetzten Absicht, den mittleren Treffpunkt*

ins Ziel zu legen, für das Endgruppeschießen auf Entfernungen bis 1500$^{m.}$ nur $^1/_4$ bis $^1/_6$, auf Entfernungen darüber nur $^1/_2$ bis $^1/_4$ zu kurze Schuß, als zulässig erklärt.

Tabelle VI.

Ringhohlgranate.	Ziel.	Entfernung.	Lage des ersten Aufschlags vor dem Ziel, im Mittel.	0.9		1.8		2.7	
				Meter hohes Ziel.					
				Treffer per Schuß.	Getroffene Rotten pro Schuß.	Treffer per Schuß.	Getroffene Rotten pro Schuß.	Treffer per Schuß.	Getroffene Rotten pro Schuß.
		Schritt.	Meter.						
8 cm.	Eine 36 m. lge. Brettwand in 60 Rotten getheilt.	1000	54.5 83.7	9.0 12.0	9 12	17.5 19.0	15 16	26.0 20.0	20 17
8 cm.	Eine 36 m. lge. Brettwand in 60 Rotten getheilt.	3000	52.0 63.3	4.0 3.0	4 3	10.0 5.0	8 5	15.5 6.0	12 6
9 cm.	Eine 36 m. lge. Brettwand in 60 Rotten getheilt.	1000	52.6	10.7	8	18.0	14	31.3	21
9 cm.	Eine 36 m. lge. Brettwand in 60 Rotten getheilt.	3000	42.6 56.2	11.0 8.0	9 7	22.2 13.0	14 10	33.0 18.0	21 10

d. Wirkung gegen im Feldkrieg vorkommende Deckungen auf 1000 Schritt Entfernung.

Beim Beschießen einer 45$^{cm.}$ und einer 91$^{cm.}$ starken Mauer — aus in einfachem Kreuzverbande hergestellten, mit Cement gebundenem Ziegelwerk — durchdrangen blind adjustirte Granaten beider Kaliber selbst die starke Mauer, wobei von 11 Stück drei zerschellten. Die scharf adjustirten Granaten explodirten innerhalb der starken Mauer, während sie bei der schwachen Mauer erst nach dem Durchdringen derselben zum Platzen kamen — in beiden Fällen wurden aber die Sprengstücke bis 50$^{m.}$ hinter das Ziel geschleudert. Sonach besitzen Ringhohlgranaten beider Feldkaliber hinreichende Widerstandsfähigkeit, um selbst stärkere im Feldkriege vorkommende Mauern zu durchdringen — und deckt eine 1$^{m.}$ starke Ziegelmauer, auf 1000 Schritt Entfernung, den Vertheidiger nur gegen die Sprengstücke zu kurz gehender Granaten.

30$^{cm.}$ starke freistehende Pallisaden wurden von Granaten beider Feldkaliber durchdrungen und da sie erst nach dem Austritte explodiren, so schützen Pallisaden nur, wie oben, gegen die Sprengstücke vorher aufschlagender Geschosse; mehr aber noch, der Aufenthalt hinter jenen ist nach dem Verhalten der direkt treffenden Geschosse beinahe gefährlicher, als der Mangel jener Deckung. Zur gänzlichen Zerstörung einer freistehenden Pallisadirung würde übrigens eine größere Schußzahl gehören.

Eine 30$^{cm.}$ starke Pallisadirung, durch ein vorliegendes 2$^{m.}$ hohes, 4$^{m.}$ breites Glacis verstärkt, wird durch dasselbe gegen die Zerstörungen durch 8$^{cm.}$ Ringhohlgranaten geschützt, — dahingegen vermag eine dergl. Endvorlage eine Pallisadirung gegen 9$^{cm.}$-Granaten nicht dauernd zu schützen, indem durch diese sie baldigst abgekämmt wird. Von 2 blind adjustirten 9$^{cm.}$-Granaten zerschellte übrigens die eine im Aufschlag.

Beim Beschießen einer Brustwehr aus fetter lehmiger Erde von 4$^{m.}$ Kronen- und 5—6$^{m.}$ Fußstärke betrug die Eindringungstiefe 1.5$^{m.}$ resp. 2$^{m.}$ für 8$^{cm.}$- resp. 9$^{cm.}$-Granaten. Dieselben explodirten durchweg beim Eindringen und blieben die Sprengstücke sämmtlich in dem vollständig verschütteten Eingangskanal stecken. Das Zerstören einer Erdbrustwehr ist weder mit 8$^{cm.}$-, noch mit 9$^{cm.}$-Ringhohlgranaten zu erreichen.

e. Das Werfen.

Hierüber ist nur wenig bekannt. Eine 8$^{cm.}$ Halbbatterie feuerte auf 2000 Schritt 30 Wurf gegen vier 2.7$^{m.}$ hohe Brettwände, von denen die erste am Fuße einer 20 Schritt breiten, 2½$^{m.}$ hohen Brustwehr stand. Es wurden in dem 20 Schritt tiefen und ebenso breiten Ziele 3 direkte Treffer und 68 Sprengstücke als Treffergebniß im Ganzen erzielt und von ihnen 27 Rottenstreifen getroffen. Der mittlere Treffpunkt, welcher wegen seiner Lage Veranlassung zu diesem wenig günstigen Erfolge wurde, lag 22.7$^{m.}$ (?) hinter der Brustwehrkrete. Die Perkussionszünder funktioniren befriedigend.

2) Das Shrapnel.

Während beim österreichischen Geschütz die Ringhohlgranate unserer bisherigen Doppelwandgranate um das Doppelte überlegen war, — durch Einführung jener aber auch bei uns diese Differenz

zu Gunsten unserer sich ausgeglichen hat, — so ist und bleibt dahingegen das österreichische Shrapnel in seiner Wirkung dem deutschen dergleichen gegenüber unbestritten etwas zurück und dies zwar vornehmlich in Folge seiner nicht unbedeutend geringeren Anzahl von Füllkugeln, und zwar 105 resp. 163 gegen 122 resp. 209 bei uns — und deren geringerer Schwere (13.1 Gr. gegen 16.7 Gr.). — Da beim Sprengen in der Grube der Eisenkern beim $8^{cm.}$-Shrapnel 19 Sprengstücke, der $9^{cm.}$-Shrapnel 23 Sprengstücke ergiebt, so werden im Ganzen 124 resp. 186 wirksame Sprengpartikel erreicht.

Um die geringere Anzahl der Füllkugeln, deren geringeres Gewicht — und wohl auch die gerade beim Shrapnel am fühlbarsten werdende geringere Endgeschwindigkeit des $8^{cm.}$ — auszugleichen, soll wohl die bei beiden Kalibern auffallend große Sprengladung dienen; dieselbe $2^1/_2$ resp. 4 Mal so groß, als bei unserem Shrapnel, verleiht allerdings den Sprengstücken am Ziele noch ein gutes Theil Kraft und wirkt, in Folge ihrer Lage am Boden, nur treibend und nicht streuend; ihr ist es jedenfalls zu verdanken, daß die Auslaufsweite der Sprengpartikel eine ziemlich bedeutende ist — und daß man das normale Sprengintervall bis auf $75^{m.}$ vergrößern konnte. Der gefährtete Raum hat bei beiden Kalibern auf 1000—2000 Schritt eine Länge von $700—725^{m.}$, während die Breitenstreuung beim

	$8^{cm.}$	$9^{cm.}$
auf 1000 Schritt . .	$140^{m.}$	$157^{m.}$
auf 2000 Schritt . .	$173^{m.}$	$213^{m.}$
durchschnittlich	$150^{m.}$	$175^{m.}$

beträgt. Dabei schneidet die Achse der größten Breitenstreuung auf circa 340 resp. $500^{m.}$ diejenige der Längenstreuung, — vom Sprengpunkte aus gerechnet.

Die beiden Tabellen VII. und VIII. geben die mittlere Wirkung der $8^{cm.}$- und $9^{cm.}$-Shrapnels auf mehreren Entfernungen an.

Was die Sprenggarbe noch speziell anbelangt, so ist der Einfallswinkel der Achse der Füllkugelgarbe circa 1°, derjenige der Sprengstückgarbe circa 3° größer, als der Einfallswinkel der Geschoßbahn am Sprengorte. Der kürzeste Kugelaufschlag erfolgt etwa $14^{m.}$ resp. $13^{m.}$, der kürzeste Sprengstückaufschlag desgleichen $6^{m.}$ resp. $5^{m.}$ hinter einem $2{,}5^{m.}$ hohen Sprengorte — eine hinter einer ebenso hohen Deckung stehende Infanterie kann daher beim Springen eines Shrapnels an der Kammlinie jener schon in der

Tabelle VII.

Shrapnelgattung.	Ziel.	Entfernung.	Abgegebene Schuß.	Spreng- Intervall.	Spreng- Höhe.	Treffer pro Schuß in der 1. Bretterwand. Füllkugeln.	1. Sprengstücke.	2. Kugeln.	2. Sprengstücke.	3. Kugeln.	3. Sprengstücke.	Summa. Kugeln.	Summa. Sprengstücke.	Getroffene Rotten per Schuß. 1. Wand.	Getroffene Rotten per Schuß. Summa.	Prozent matte Treffer.	Prozent der Füllkugeltreffer von der Gesammtzahl der Füllladung.
		Schritt.		Meter.	Meter.												
8 cm.	Drei Brettwände, 2.7 m. hoch, 36 m. lang, in je 60 Rotten getheilt, 20 m. hintereinander.	1000	10	61.3	3.8	55.4	10.2	45.9	6.2	29.1	3.1	130.4	19.5	18	55	10	124
		1500	18	45	3.5	52.3		56.3		37.2		126.1	19.7	175 überh.		—	120
		2000	10	25.5	2.9	25.7	5.6	68.8	17.1	33.0	8.2	127.5	30.9	—	43	—	121.5
		2000	9	39.2	5.3	48.0	8.8	64.2	13.9	50.4	6.2	162.6	28.9	12	45	11	154
		2000	20	45	10	16.6		23.0		37.7		77.3		172 überh.		—	—
		2500	18	40.9	6.5	24.7		40.6		36.2		87.9	13.6	169 überh.		19	83.7
		3000	8	81.6	11.6	49.3	8.0	24.6	5.4	12.6	1.1	86.5	14.9	—	47	—	82.8

Tabelle VIII.

Shrapnelgattung.	Ziel.	Entfernung. (Schritt.)	Im Mittel gezogene Schuß.	Spreng- Intervall. (Meter.)	Spreng- Höhe. (Meter.)	Treffer pro Schuß. Bretterwand. 1. Kugel.	1. Sprengstücke.	2. Kugel.	2. Sprengstücke.	3. Kugel.	3. Sprengstücke.	Summa. Kugel.	Summa. Sprengstücke.	Getroffene Rotten in allen drei Wänden pro Schuß.	Prozent der Füllkugeltreffer von der Gesammtzahl der Füllladung.
9 cm.	Drei Brettwände, in je 60 Rotten abgeth., 2.7 m. hoch, 36 m. lang, 20 m. hintereinander.	1000	9	85.9	4.6	57.1	9.6	59.1	7.2	39.6	4.3	155.8	21.1	66	95.5
		2000	10	66.3	6.3	73.5	13.4	59.5	5.1	49.4	5.6	182.4	24.1	62	112
		3000	8	142.8	17.5	42.9	5.9	33.8	5.3	25.0	1.9	101.7	13.1	66	62.4
		3000	10	87.2	11.2	76.3	8.4	53.4	7.7	36.7	2.7	166.4	18.8	65	102

Entfernung von 4$^{m.}$ resp. 3.5$^{m.}$ von Füllkugeln — in der Entfernung von 1.5$^{m.}$ aber bereits von Sprengstücken getroffen werden. Man hat daher anzunehmen, daß beim Schießen von Shrapnels gegen

gedeckte Ziele der gesicherte Raum hinter denselben kleiner ist, als beim Werfen von Hohlgeschossen.

Unter den zahlreichen Versuchen, die angestellt wurden, ist noch besonders derjenige bemerkenswerth, welcher die Distanz ermitteln sollte, bis zu welcher vortempirte Shrapnels noch wirkungsvoll sind.

Dabei wurden mit auf 600 Schritt tempirten Shrapnels

beim 8 cm.	9 cm.	
auf 900 Schritt	auf 1200 Schritt	Entfernung
28.5	71.0	Treffer per Schuß, darunter
73 %	48 %	matte Treffer erhalten und
12	24	Rottenstreifen der ersten Wand,
23	49	dergl. in allen drei Wänden,

getroffen. Dieses Resultat berechtigt denn zur Annahme, daß vortempirte Shrapnels bei beiden Kalibern bis 1000 Schritt, beim 9 cm. aber unter günstigen Verhältnissen selbst bis 1200 Schritt Anwendung finden können.

3) Die Brandgranate.

Ueber die Wirkung der Brandgranate sind nur die Resultate bekannt, welche vom Beschießen eines alten mit Schindeln gedeckten und mit Holzabfällen innen bis 1 m. vom Boden gefüllten Hauses mit davor liegendem 1 m. hohen Verhau aus dürrem Laubholz, herrühren. Die auf 1000 Schritt hiergegen verwendeten 8 cm.-Brandgeschosse bewährten sich — obwohl beide Objekte wiederholt und maßgebend getroffen wurden — in keiner Weise.

Es dürfte daher wohl die Abschaffung der Brandgranaten in nächster Zeit außer Zweifel zu setzen sein.

4) Die Büchsenkartätsche.

Auf hartem festen Boden wird für Kartätschen, vornehmlich für 8 cm. dergleichen die äußerste Grenze der Wirkung derselben auf 800 Schritt angenommen. Man ersetzt lieber das Kartätschfeuer auf größere Distanzen wirkungsreich — wie schon gezeigt, durch Feuern mit vortempirten Shrapnels. Besonders ist es auch die große Anzahl matter Treffer, welche das Kartätschschießen auf 600—800 Schritt wenig ergiebig erscheinen läßt. (Siehe Tabelle IX.)

Tabelle IX.

Geschützgattung.	Anzahl der Füllkugeln.	Ziel.	Entfernung. Schr.	Ins Mittel gezog. Schuß.	Treffer pro Schuß. 1. Wand.	Treffer pro Schuß. Summa.	Getroffene Rotten per Schuß. 1. Wand.	Getroffene Rotten per Schuß. Summa.	Prozent matte Treffer.	Trefferprozente der Gesammtkugelzahl.
8 cm.	72	3 Brettwände, 2.7 m. hoch, 36 m. lg., in je 60 Rotten getheilt, 20 m. hintereinand.	200	10	23.1	61.2	17	48	0.8	85
			300	10	20.6	60.8	17	50	3.3	84
			500	10	18.8	46.0	15	40	8.5	64
			800	10	12.7	26.7	11	24	54.5	37
9 cm.	120		600	16	20.1	46.7	—	176 überh.	26.2	38.8

Vor dem Verlassen dieses Kapitels können wir nicht umhin, unser Befremden darüber auszudrücken, daß alle diese aufgeführten bekanntgewordenen Versuche nur lediglich gegen Ziele geschahen, wie solche bei uns, Gott lob von den Artillerieschießplätzen seit mehreren Jahren verschwunden sind. Wenn diese Versuche auch zu denjenigen gehören, welche überhaupt als eine Basis schaffende angesehen werden müssen, und bei welchen man daher das Errichten einer Gallerie von in ihren Dimensionen recht ansehnlichen Bretterwänden rechtfertigen kann, so sind uns aber auch Schießversuche von Feldbatterien — als einfache Uebungsstücke — zu Händen, bei denen man eben solche Brettwände benutzte und nicht feldmäßige Ziele, durch welche man bestrebt ist, Truppen, so gut, wie es eben geht, darzustellen; leider wird durch ein solches Verfahren nur zu leicht ein falsches Bild von der Wirkung der Geschoßgattungen erzeugt.

L. Die Widerstandsfähigkeit des Rohrmaterials, Verhalten des Verschlusses, der Liderungen ꝛc.

Eingangs dieses Aufsatzes wurde gesagt, es sei bedauerlich, daß die Genehmigung der Einführung der Stahlbronzegeschütze und ihre umfangreiche Anlieferung geschehen sei, ohne sich vorher mit voll=

kommen ausreichenden Ausdauerversuchen beschäftigt zu haben da als solche man die Erprobung nur vereinzelter Rohre, allerdings bis über 2000 Schuß, wohl nicht anzusehen vermag. Wenn man aber Gewicht darauf legt, daß man bei den hierfür ausgewählten Rohren bestrebt war, unter einer Anzahl von Proberohren nur solche dazu zu bestimmen, welche nach dem ersten Anschießen irgend einen Fehler in der Bohrung, als Ritze, Zinnflecken, klaffenden Zündlochstollen ꝛc. zeigten — und daher am wenigsten Aussicht auf hinreichende Widerstandsfähigkeit zu geben vermochten, — so gewinnen immerhin diese an sich dürftigen Ausdauerversuche an Bedeutung und berechtigen zu vortheilhaften Rückschlüssen auf die Dauerhaftigkeit des gesammten Rohrmaterials.

In so skizzirten Ausdauerversuchen wurden nun nachstehende sechs Rohre geprüft:

a) 9cm.-Versuchsrohr Nr. 0 mit 2558 Schuß.

(Hatte 7 Zinnflecke im Ladungsraum und 3 im Uebergangskonus). —

b) 9cm. Nr. 7, 9 und 10 der ersten 10 9cm.-Proberohre mit 2454, 3609*) und 1898 Schüssen und Würfen.

(Nr. 7 besaß einen unten klaffenden Zündlochstollen, Nr. 9 erlitt nach bereits 45 Schuß eine bedeutende Ausbrennung im Ringlager, Nr. 10 mit schiefer Zündlochstellung hatte einen leichten Ritz im Ladungsraume).

c. 8cm. Nr. 3 und 4 der ersten 6 8cm.-Proberohre mit 2353 resp. 1985 Schuß.

(Nr. 3 zeigte einen Ritz im Geschoßlager, Nr. 4 besaß nur blos mittlere Schußpräzision.) —

Das 9cm.-Rohr Nr. 9 und das 8cm.-Rohr Nr. 4 wurden nach 45 resp. 435 Schuß mit Kupferfutter versehen.

Das Verhalten des Rohrmaterials hierbei läßt sich am besten beurtheilen aus den Bohrungserweiterungen und übrigen Bohrungsveränderungen, wie solche nach einer so großen Serie von Schüssen entstanden waren. Die Tabelle X. giebt uns die Bohrungserweiterungen an.

---

*) Es ist hiernach die Anmerkung zu berichtigen, welche seiner Zeit bei Beschreibung des Kupferfutters und des mit dem Rohr Nr. 9 vorgenommenen Versuches, gemacht worden. (Siehe Seite 136.)

Tabelle X.

Bohrungserweiterungen, gemessen im Durchmesser.			9 cm.-Rohr			8 cm.-Rohr	
			Nr. 0	Nr. 7	Nr. 10	Nr. 3	Nr. 4
			nach Anzahl von Schüssen resp. Würfen				
			2101 resp. 21	1930 resp. 78	1930 resp. 78	1985	1985
			In Hundertel Millimetern.				
über die Felder	Abstand von der Mündung in Centimetern	16	28	19	21		
		96	34	17	20	23.8	24.3
		116		23	26		
		145	91	70	87	67.4	62.3
in den Zügen		16	9	13	15		
		96	15	16	18	15.8	15.8
		116	—	16	17		
		145	31	—	—	—	—
horizontalen	des Geschoßlagers		im Mittel 15	10	11	11.5	8.8
vertikalen				13	13	13.7	10.6
horizontalen	des Patronenlagers			20	19	22.8	21.3
vertikalen				27	22	25.9	22.6
horizontalen	des Patronenlagers, 2 cm. v. Ringlager.*)		—	—	—	6.5	12.0
vertikalen			—	—	—	13.2	17

Ueber die erlittenen Bohrungsveränderungen — nach verschiedenen Schußserien — ist ungefähr folgendes anzugeben:

Nach 100—245 Schuß:

Die Bohrungen blieben durchgehends glatt und rein, nur beim 9 cm.-Rohr Nr. 0 fangen die Zinnflecken an unmerklich auszubrennen. Die Felderkanten zeigen sich beim Auslaufen in den Uebergangskonus etwas abgeschliffen.

*) Da das 8 cm.-Rohr Nr. 4 erst nach 435 Schuß mit dem Kupferfutter versehen worden, so beziehen sich diese Angaben über die Bohrungserweiterungen bei beiden Rohren Nr. 3 und 4 nicht auf 1985 Schuß, sondern nur auf die jenen 435 Schuß gefolgten 1550.

Nach 500—700 Schuß:

Es entstehen Rauheiten im Uebergangskonus und einzelne Felder zeigen seichte Quetschungen. Die größte Ausbrennung des Rohres Nr. 0 zeigt 17.5^mm. Länge — 5.8^mm. Breite, — 2^mm Tiefe.

Nach 800—900 Schuß:

Die Rauhheiten setzen sich nach dem Geschoßlager und nach dem gezogenen Theile bis 25^cm. nach vorn fort; die Abrundungen der Felderkanten reichen bis 15^cm. in den gezogenen Theil. Die qu. Ausbrennung besitzt eine Tiefe von 2.25^mm.

Nach 1200—1300 Schuß:

Die Rauhheiten nehmen zu, auch beginnt das Ringlager an den vom Ringe nicht bedeckten Stellen auszufräsen, — der Laderaum ist durchweg rauh — die Felderkanten sind bis auf 36^cm. nach vorn abgeschliffen.

Nach 1500—1700 Schuß:

Die Rauhheiten nehmen den Charakter von Ausbrennungen an, besonders in der Gegend des Uebergangskonus, dahingegen sind die Ausbrennungen am Rohre Nr. 0 unmerklich verändert.

Nach 1900—2100 Schuß:

Die Rauhheiten im Patronenlager haben wenig, im übrigen Theil der Bohrung mehr zugenommen, — die gequetschten Felder sind an ihren Kanten ausgezackt. Die größte Ausbrennung am Rohre Nr. 0 ist 24.5^mm. lang, 6^mm. breit, 2.5^mm. tief.

Trotz dieser nicht unbedeutenden Umgestaltungen der Seelenwände ist aber nirgend eine außergewöhnliche Abnahme der Schußpräzision der Rohre wahrgenommen worden, sie wird vielmehr keinesfalls größer sein, als bei dem 8.7^cm. Krupp'schen Gußstahlrohre. Zum Beweise dieses sind in Tabelle XI. die mittleren Höhenstreuungen der 5 Versuchsrohre — auf 2000 Schritt Entfernung erschossen — angeführt und sind gerade die Höhenstreuungen gewählt worden, weil sie am wenigsten durch seitliche Windströmungen alterirt werden und weil sie hier unabhängig vom Auge des Pointeurs entstanden sind, indem die Geschütze mittelst des Quadranten gerichtet wurden.

Tabelle XI.

Zahl der bereits aus dem Rohre abgegebenen Schuß.	Mittlere Höhenstreuung in Metern beim:						
	9cm.-Rohr				Krupp'sches 8.7 cm.-Stahlrohr.	8cm.-Rohr	
	Nr. 0	Nr. 7	Nr. 9	Nr. 10		Nr. 3	Nr. 4
120—150	—	0.46	—	0.54	0.48	0.58	0.66
470—500	0.50	0.47	—	0.84	—	0.72	0.22
820—850	—	0.74	—	0.79	—	0.76	0.32
900	0.52	—	—	—	—	—	—
1225—1300	0.63	0.91	—	0.83	0.76	0.50	0.23
1650—1700	0.70	0.68	—	0.62	—	0.59	0.69
1770—1800	—	—	0.56	—	0.82	—	—
1900—2000	1.34	0.84	—	0.59	1.28	0.55	0.57
2050	1.03	—	—	—	—	—	—
2100	0.62	—	—	—	—	0.67	0.63
2300	—	—	0.63	—	—	—	—
2976	—	—	0.78	—	—	—	—
3493	—	—	0.56	—	—	—	—
Aus allen Serien unter Berücksichtigung der Schußzahl.	0.82	0.58	?	0.69	0.76	0.62	0.46

Die beiden so besonders ungünstigen Schießserien mit dem Rohre Nr. 0 — bei einer mittleren Höhenstreuung von 1.03 resp 1.34m. — wonach man mit Rücksicht auf die immer sichtbarer werdenden Rauhheiten in der Bohrung auf eine Abnahme der Schußpräzision hätte schließen können, dürfte, nachdem ihnen später wieder eine der besseren Schießserien folgte, ihre Ursache nur in ungünstigen Verhältnissen der betreffenden Schießtage gehabt haben. Aehnlich mag es sich wohl auch mit dem Krupp'schen 8.7cm.-Stahlrohr verhalten, bei welchem man leider mit einer ungünstigen Schießserie geschlossen hat, und für welches man ebenso hätte an einem anderen Tage noch weitere Beschießung ins Auge fassen sollen — um berechtigte Schlüsse ziehen zu können.

Die Fachzeitung der österreichischen Artillerie, d. i. „Die Mittheilungen des k. k. Militärkomités" drückt sich nach diesen Ausdauerversuchen etwa, wie folgt, endgiltig aus:

a. Die Widerstandsfähigkeit der Stahlbronzerohre ist durchweg konstatirt, da Ausbauchungen bei ihnen gar nicht vorkamen, Bohrungserweiterungen aber nur in engsten Grenzen. In ihrer Leistungsfähigkeit haben sie keinerlei Konkurrenz zu scheuen. — Durch die Anwendung der Bronze aber erwachsen dem Staate enorme ökonomische und technische Vortheile.

b. Die Ausbrennungen treten anfangs nur mäßig auf, nehmen aber in dem gezogenen Theile der Seele, im Geschoßlager und im Ringlager nach und nach allerdings bedeutend zu — sie begünstigen insbesondere hier das Ueberströmen der Gase und hierdurch ein beschleunigtes Unbrauchbarwerden des Broadwellringes und der Ringplatte. Trotz der Ausbrennungen aber war die Abnahme der Schußpräzision von keiner praktischen Bedeutung, und der Geschwindigkeitsverlust betrug bei den 9cm.-Rohren Nr. 7 und Nr. 10 nach 1900 Schuß nur 2m. — bei den 8cm.-Rohren Nr. 3 und Nr. 4 nach 2036 Schuß nur 7.71m..

c. Die bei drei Versuchsrohren absichtlich herbeigeführte vorzeitige Explosion je einer Granate im Rohre hatte nirgends Ausbauchungen hervorgerufen und trotz der argen Beschädigung der Felder an der Explosionsstelle — woselbst sich einzelne Felder ganz verquetscht hatten, vornehmlich aber bei den beiden 8cm.-Rohren gänzliche Abweichungen derselben in beträchtlicher Länge vorkamen, — konnte nach dem darauf folgenden Präzisionsschießen ein nachtheiliger Einfluß auf die Treffsicherheit der Rohre nicht konstatirt werden.

d. Die geringe Erweiterung der Bohrung ist neben dem vorzüglichen Rohrmateriale ganz besonders der Kupferführung der Geschosse zu verdanken. Man entgeht durch dieselbe dem Verbleien der Bohrung und dem dadurch nothwendig werdenden öfteren, die Bohrung abnutzenden Reinigungsverfahren, — ja eine Bleiführung würde hier vielleicht ganz unmöglich sein, weil bei den namhaften Rauhheiten der Seelenwandungen das Sich-Abstoßen von Blei in bedeutenderer, ein Verbleien des Rohres schnell herbeiführender Weise, auftreten würde, — ein Uebelstand, der bei Kupferführung nicht vorkommt, da Kupfer geschmeidig und elastisch ist, — und sich nicht abschiefert.

e. Nur bei den Rohren ältesten Gusses kamen Zinnflecken vor und ist somit ein thatsächlicher Fortschritt im Gußverfahren zu verzeichnen. Um ein für alle Mal aber der Möglichkeit des Vorhandenseins poröser Stellen am Ringlager zu entgehen, ist das Kupferfutter zur Einführung gelangt. Wenngleich sich dasselbe, wie aus Tabelle XII. hervorgeht, beim Schießen etwas mehr erweitert, als der gleiche Bohrungstheil ohne Futter, so zeigten sich doch in keinerlei Richtung nachtheilige Einflüsse; das 9cm.-Rohr Nr. 9 hielt mit demselben an 3500 Schuß aus.

f. Bei längerem Schießen tritt eine bedeutende Erhitzung des Rohrmetalles ein — eine Erhitzung, welche z. B. beim Schießen zweier Geschütze von je 75 Schuß in Pausen eines mäßigen Schnellfeuers bis auf 60—70 Grad stieg. Es dürfte sich danach empfehlen, Ruhepausen nach je 25—30 Schuß eintreten zu lassen, welche Pause man dazu benutzt, die Rohre durch Uebergießen mit Wasser abzukühlen!

g. Als ganz besonderer Vortheil kann aber nicht genug hervorgehoben werden, daß ein Stahlbronzerohr nicht der sorgfältigen Reinigung bedarf, als ein Gußstahlrohr, Stahlbronze rostet eben nicht und ebenso wenig das Kupfer der Liderungsmittel. Ganz besonders aber ist nach dem Schießen nur ein gewöhnliches Auswaschen, nicht aber ein Bleientfernen nothwendig.

2) Verhalten des Zündloches.

Die senkrechte Zündlochstellung hat durchweg entsprochen. Obgleich das 9cm.-Rohr Nr. 7 für den Ausdauerversuch ausgewählt worden, weil der Zündlochstollen klaffte, so war es doch erst nach 898 Schuß nöthig, ihn durch einen neuen zu ersetzen; dieser hielt dann weitere 1025 Schuß aus und wurde die Auswechselung desselben in Folge Zunahme des Zündlochdurchmessers durch Ausbrennungen an dessen unterem Rande vorgenommen. Das Auswechseln nahm übrigens nur 13 Minuten in Anspruch.

Beim 8cm.-Rohr Nr. 4 wurde der Zündlochstollen erst nach 1435 Schuß erneuert, während beim dergl. Nr. 3 überhaupt kein Wechseln stattfand, indem der Zündlochkanal nach 2011 Schuß wohl sehr stark ausgebrannt war, aber immerhin noch keinen Ersatz erforderte.

Ausbrennungen des Lagers für den Zündlochstollen sind niemals vorgekommen.

3) Verhalten des Verschlusses.

Die Verschlüsse funktionirten anstandslos, selbst dann, wenn man sie nach längerem Feuern nicht wusch; ihre Feldtüchtigkeit und diejenige der Liderungsmittel ist außer allen Zweifel gesetzt.

Die geringen Anstände, welche anfänglich das Verhalten der Verschlüsse ergab, sind durch kleine konstruktive Aenderungen der Abschlußmittel, vornehmlich aber auch dadurch gehoben worden, daß man zur senkrechten Zündlochstellung überging.

Die Abschlußmittel, d. i. Abschlußring und Ringplatte, zeigten durchweg eine außergewöhnliche Haltbarkeit, wie aus nachstehenden Angaben hervorgeht. Es hielt aus:

	beim $8^{cm.}$ Nr. 3	Nr. 4
Garnitur A.	1039	1160 Schuß,
„ B.	998	876 „
„ C.	kam nicht zur Verwendung.	

beim $9^{cm.}$-Rohr Nr. 0:

Ringplatte A.	687 Schuß,	Ring A.	467 Schuß,
„ B.	204 „	„ B.	1005 „
„ C.	1005 „	„ C.	673 „ *)

Ueberströmungen der Gase über die Mantelfläche des Ringes, d. i. also zwischen Ringlager und Ring, kamen anfangs mehrfach vor, sind aber nur beim $9^{cm.}$-Rohr Nr. 9 von nachtheiligen Folgen gewesen, durch Querschnittsveränderungen des Ringes wurden dieselben aber sehr beschränkt, wie daraus hervorgeht, daß bei den beiden mit neuartigen Ringen 2c. versehenen $8^{cm.}$-Versuchsrohren Gasüberströmungen nur gegen Ende des Ausdauerversuches und zwar nur bei zwei Schüssen aus Rohr Nr. 4, in sehr geringem Maße vorkamen.

Als besonders vortheilhaft für die Erhaltung des gasdichten Abschlusses zwischen Ring und Ringplatte hat sich das Bestreichen der Liderungsflächen mit brauner Kernseife gezeigt, indem durch das Bestreichen vor dem Schießen der gasdichte Abschluß während einer großen Anzahl von Schüssen erhalten blieb; trat später an irgend einer Stelle eine Gasausströmung auf, so genügte es, die

*) Hiernach scheint man Anfangs nicht die ganze Garnitur gleichzeitig, sondern nach Bedürfniß nur Ring oder Ringplatte ausgewechselt zu haben.

betreffende Stelle erneut mit Seife zu bestreichen, um die vollkommene Liderung wieder herbeizuführen.

Es wird gemeldet, daß eine Ausbrennung an Ring, Platte oder vorderer Keillochfläche in Folge von Gasausströmungen zwischen Ring und Platte nie eingetreten ist. (?)

4) Die Widerstandsfähigkeit der Geschosse

soll beim Schusse sowohl als beim Auftreffen auf harten Boden eine vollkommen hinreichende sein. Diese Auslassung der „Mittheilungen" steht allerdings im Widerspruche mit einer Notiz, welche die „Neuen Militärischen Blätter", Jahrg. 1877, Märzheft, bringt. Danach soll die der Privatindustrie überlassene Fabrikation der Ringhohlgeschosse ins Stocken gerathen sein, weil die gelieferten Fabrikate nicht den an sie zu stellenden Anforderungen entsprachen. Es ist nicht wegzuleugnen, daß der Kardinalfehler der Granate entschieden in den schwachen Metallwandungen und starken Einkerbungen, durch welche beim Schusse leicht das Springen der Projektile im Rohre herbeigeführt werden kann, zu suchen ist. Gesellte sich aber noch hierzu ein nicht in Allem vorzügliches Material und ein sorgsamer Guß, so kann wohl der Thatsache Glauben geschenkt werden, daß in letzter Zeit 71 pCt. der gelieferten Projektile zurückgestellt werden mußten.*)

Dagegen sollen sich die Perkussionszünder vortrefflich bewähren.

5) Die Widerstandsfähigkeit 2c. der Laffeten 2c.

Ueber die Dauerhaftigkeit der Laffeten ist nur eine einzige Angabe gemacht und zwar, daß die bei den 9$^{cm.}$-Rohren Nr. 7 und Nr. 9 gebrauchte Feldlaffete M 1875 bis 3300 Schuß und Würfe ausgehalten hat, ohne wesentliche Veränderungen erlitten zu haben. Hoffentlich ist die Widerstandsfähigkeit größer, als bei den deutschen Laffeten, für welche Annahme die Verwendung von aufgenieteten Flanschen spricht, durch welche das Laffetensystem entschieden elastischer und nachgiebiger geworden ist, als es bei uns sein kann, wo die Laffetenwände nur umgebogene Ränder besitzen.

---

*) Bei einem während diesjähriger Schießübungen auf einem deutschen Schießplatz mit 9 cm.-Ringgranaten gemachten Versuche kamen unter überhaupt 80 Schuß 2 Rohrkrepirer vor.

Bei den ausgeführten Fahrversuchen hat sich ergeben, daß sowohl die Geschütze, als auch die Munitionswagen einen weitaus größeren Grad von Biegsamkeit und Lenksamkeit, also auch eine relativ größere Beweglichkeit besitzen, als jene des Materials M 1863. Das neue Material hat vornehmlich seine Ueberlegenheit im Ueberwinden von Terrainhindernissen dargethan, und muß hierbei als ein wesentlicher Vorzug des Laffetensystems die glückliche Combination des Unabhängigkeits- und Balancirsystems bezeichnet werden, — dem österreichischen Materiale sind danach alle Vortheile des Balancirsystems eigen, während ihm beim ausreichenden Besitz der Vorzüge des Unabhängigkeitssystems kein Nachtheil desselben anhängt.

Nachtrag.

1) Die 7cm.-Hinterlad-Gebirgs-Kanone.

Durch neuerlichen kaiserlichen Erlaß ist die Einführung eines Hinterlad-Gebirgs-Kanonenrohrs aus Stahlbronze in eiserner Laffete befohlen worden.

Das Rohr besitzt ein Kaliber von 6.6cm. und wird offiziell das 7cm.-Gebirgskanonenrohr M. 1875 genannt. In den Konstruktionsprinzipien sind Rohr und Munition denjenigen der Feldgeschütze durchaus nachgebildet.

1) Das Rohr ist 1000mm. lang und sammt Verschluß 91 Kilogr. schwer; es besitzt 18 Züge, welche auf 30 Kaliber (1980mm.) eine Umdrehung machen, wobei der Drallwinkel in Berücksichtigung des geringen Geschoßgewichtes und der verhältnißmäßig kleinen Anfangsgeschwindigkeit steiler, als bei den beiden Feldrohren, angenommen wurde, um der Geschoßachse noch genügende Stabilität zu sichern.

Der Ladungsraum besteht aus einem einzigen Cylinder, welcher mittelst eines Uebergangskonus mit dem gezogenen Theil verbunden ist.

Das Zündloch steht senkrecht in einem Zündlochstollen, wie bei den Feldrohren.

Die Visirlinie liegt in der Seelenebene; die Visirlinie über Metall ist verglichen.

Die Schildzapfen schneiden die Rohrachse.

Der Verschluß läßt geöffnet nur eine Stellung, die Ladestellung — zu. Er besitzt daher nur eine einfache Rinne und

zwar für die bronzene Grenzschraube, welche an Stelle des Grenzstollens getreten ist. Eine Stellerfeder ist nicht vorhanden.

Der gasdichte Abschluß wird durch einen Broadwellring und eine Ringplatte, beide aus Feinkupfer, bewirkt.

2) Die Laffete ist mit einigen Abänderungen die 7cm. eisenblecherne Gebirgslaffete M 1863. Nachdem dieselbe in ihrer ursprünglichen Konstruktion mit ihrer hölzernen Achse und ihren gewöhnlichen hölzernen Rädern, nicht genügenden Widerstand zu leisten vermochte, wurden derselben Thonet'sche Räder gegeben und — nach einem mißglückten Versuche mit einer hohlen eisernen Achse — eine volle stählerne Achse. So umgestaltet, bewährt sich diese Laffete vollständig, bis auf das öftere Lockern der Achsbänderbefestigungsschrauben, welchem Uebelstande indessen durch das Versplinten (Vernieten) der Schraubenmuttern leicht vorgebeugt werden kann.

Spezielle Konstruktion ist in „Müller, das österreichische Feld- und Gebirgs-Artillerie-Material 1868" Seite 147 nachzulesen.

Der durch Hemmstricke gehemmte Rücklauf beträgt auf ebenem hartgefrornem Boden im Mittel 3.8m.

3) Die Munition besteht in

Ringhohlgranaten,
Shrapnels,
Büchsenkartätschen,
Schußladungen und
Wurfladungen.

Ueber diese Geschoßgattungen ꝛc. können folgende Angaben gemacht werden:

		Granaten	Shrapnels	Kartätschen
Mittelgewicht	Kilogr.	$2._{903}$	$3._{140}$	$3._{120}$
Anzahl der Kugeln		—	65	48
Gewicht der Kugeln	Gr.	—	$13._{1}$	—
Sprengladung	"	85	40	—
Schußladung	Kilogr.		$0._{35}$	
Wurfladung	"		$0._{16}$	

Anfangsgeschwindigkeit der Granate beim Schuß 290.92m.
" " " " Wurf 180.45m.

Das in den Ladungen verwendete Pulver ist feinkörniges Geschützpulver, nachdem das bei den Feldkanonenrohren eingeführte grobkörnige sich nicht bewährt hatte.

Die Patronen sind allongirte Patronen.

4) Die Geschoßwirkung.

a. Die Granate giebt in der Grube 65 wirksame Sprengstücke; sie bewährte sowohl beim Schusse, als auch beim Auftreffen auf harten, felsigen Boden die gewünschte Widerstandsfähigkeit. Die Schießresultate giebt Tabelle XII.

Beim Schießen wird eine mittlere Aufschlagsweite des ersten Aufschlages vor dem Ziele von 15m. angestrebt.

b. Das Shrapnel. Das zu erzielende Sprenginterval hat 75m. zu betragen; die Sprenghöhe soviel Drittel in Metern, als die Entfernung Hunderte von Schritten besitzt. Tabelle XIII. enthält die Schießergebnisse auf einigen Distanzen; aus den Angaben beim Schießen auf 700 und 800 Schritt, wonach auf diese Entfernungen mit derselben Tempirung geschossen worden, als es auf 500 Schritt geboten ist, und in Folge dessen ein bedeutendes Sprenginterval von 200 resp. 350m. erzielt wurde, ist ersichtlich, daß auf 500 Schritt vortempirte Shrapnels noch mit guter Wirkung auf eine um 200 Schritt größere Entfernung geschossen werden können, während die Wirkung dieser vortempirten Shrapnels bei einer Entfernung von bereits 800 Schritt eine sehr geringe ist.

Der Eisenkern des Shrapnels giebt 16 wirksame Sprengstücke.

Die Tiefenstreuung der Sprengpartikel beträgt auf Entfernungen bis 1500 Schritt 75—100m., bis 2000 Schritt 35—60m.. Die Verwendung der Shrapnels erfolgt bis 2500 Schritt.

5) Die Widerstandsfähigkeit des Rohres rc.

Das Versuchsrohr hatte während der verschiedenen Versuche 1823 Schüsse und Würfe — von denen allerdings nur 345 mit der schließlich festgestellten Normalladung von 0.35 Kilogr., dahingegen aber 140 mit einer verstärkten Ladung von 0.4 Kilogr. geschahen — ausgehalten und hatte die Bohrung desselben nur unwesentliche Veränderungen erlitten. Hiernach konnte auf den verschiedenen Stellen, ähnlich wie bei den Feldkanonenrohren, eine Erweiterung der Bohrung konstatirt werden. Diese betrug im Gesammtdurchschnitt nach 500 Schuß 11.8, nach 1200 Schuß 15.5 Hundertel Millimeter.

Die im Laderaum entstandenen Rauhheiten waren ungeachtet des brisanten Triebmittels (feinkörniges Geschützpulver) nicht stärker, als bei den Feldgeschützrohren nach der gleichen Anzahl Schuß, und während die Abnützung der Felder jener der 8cm.-Proberohre Nr. 3

Tabelle XII.

Beschaffenheit des Zieles.	Geschützladung.	Entfernung.	Ins Mittel gezogene Schuß	Elevationswinkel in Graden — 1/16 Grad.	Lage des ersten Aufschlags vor der ersten Bretterwand im Mittel.		Treffer pro Schuß.				Prozent matte Treffer	Getroffene Rotten per Schuß in allen Wänden
					vor	hinter	1.	2.	3.	Summa.		
		Schritt			Meter.		Bretterwand.					
3 Brettwände, 20 m. hintereinander, à 2.7 m. hoch, 36 m. lang, in 60 Rott. abgetheilt.	0.35	1000	7	2 2	7.7	—	40.5	12.3	3.8	56.7	20.4	19
		2000	20	5 13	10.2	—	20.1	11.5	2.0	33.6	33	21
3 Brettw., 5.3 m. hintereinander, jede 1.8 m. hoch, 16 m. lang, in 27 Rott. abgetheilt, 3.8 m. davor eine Brustwehr, 2.35 m. hoch, 16 m. lg.	0.16	1000	10	6 1	—	12.3	0.1	—	—	0.6	100	2
		1500	9	11	—	6.0	—	0.3	4.4	16.0	42.5	5
		2000	5	16 3	12.4	—	—	0.2	0.4	0.6	100	2

Endgeschwindigkeit auf 1500 Schritt bei 0.35 Ladung = 226.5 m.

und 4 gleich kam, so stellte sich dem aber entgegen, daß die Erweiterung des glatten Laderaumes (13.1 gegen 20.5 durchschnittlich) beträchtlich geringer, als bei eben den genannten Feldrohren

Tabelle XIII.

Ziel.	Entfernung.	Ins Mittel gezogene Schuß.	Tempirung nach Graden der Tempirskala.	Elevationswinkel in Graden — 1/16 Grad.	Spreng-		Treffer pro Schuß in der								Zahl der getroffenen Rotten per Schuß in allen drei Wänden.
							1.		2.		3.		Summa		
							Bretterwand								
					Intervalle	Höhe	Kugeln	Sprengstücke	Kugeln	Sprengstücke	Kugeln	Sprengstücke	Kugeln.	Sprengstücke	
	Schritt				Meter.										
3 Bretterwände, 20 m. hintereinander, jede 36 m. lang, 2.7 m. hoch, in 60 Rottenstreifen abgetheilt.	500	8	30°	1 1	38.5	3 5	25 3	7.7	25.2	6.4	14.8	2.9	65.3	17.0	36
	700	3	30°	1 11	203	7.3	14.0	3.0	9.3	2.0	8.1	1.7	31.4	6.7	32
	800	2	30°	2	355	10.5	5.5	—	3.5	2.5	1.5	0.5	10.5	3.0	12
	1000	9	71°	2 7	97.2	6.2	24.3	6.5	19.7	3.9	12.2	1.2	56 2	11.6	36
	1500	5	—	4 1	87.8	8.6	21.6	6.8	18.8	3.2	12.4	1.2	52.8	11.2	33
	2000	8	—	6 1	76.4	10.4	19.6	2.8	16.2	4.1	14.9	2.0	50.7	8.9	27
	2500	3	243°	8 7	119.3	20.8	15.4	2.0	9.6	0.6	6.9	1.0	31.9	3.6	25

heraus. Die Bohrung erlitt beim weiteren Gebrauch des Rohres (bis 1800 Schuß) nur unwesentliche Veränderungen.

Von den drei Liderungsgarnituren, welche während 1200 Schuß sämmtlich in Gebrauch waren, hielt die erste 488, die zweite 476 ab, während die dritte nach Beendigung jener Schußzahl noch vollkommen brauchbar war und trotz schon etwas rauhem Ringlager noch anstandslos funktionirte.

Ein Kupferfutter wurde in das Rohr erst nach Beendigung der mit jenen 1200 Schuß abgeschlossenen ersten Versuchsserie eingesetzt, während der Zündlochstollen im Verlaufe dieser nicht gewechselt wurde.

Der Verschluß war nach circa 1800 Schuß noch vollkommen gut erhalten und leicht gangbar.

---

2) Die Organisation der österreichischen Feldartillerie.

Die im Dezember 1876 durch das österreichische Armee-Verordnungsblatt publizirte neue Organisation der Artillerie hat Schritt gehalten mit der Einführung des neuen Materials. Für uns ist sie besonders interessant, weil mit ihr endlich reitende Batterien auftreten — und neben diesen im Gegensatz zur Organisation unserer Feldartillerie noch leichte, also 8cm.-Feldbatterien, existiren. Wir geben in Folgendem die Neubildung der Feldartillerie:

Die Feldartillerie umfaßt 13 Regimenter, von denen jedes im Frieden 13 Batterien formirt, welche wiederum in 4 Batterie-Divisionen — (unsere Abtheilungen) — zusammengestellt sind.

Die 1., 2. und die 3. Batterie-Division bestehen je aus drei 9cm.-Fußbatterien und einem Kolonnenkadre, bestimmt im Falle der Mobilmachung zwei Munitionskolonnen zu bilden.

Die vierte Batterie-Division setzt sich zusammen bei den acht Regimentern, d. s. Nr. 1, 2, 4, 6, 7, 8, 10 und 12, aus zwei 8cm.- und zwei 9cm.-Fußbatterien, — bei den übrigen 5 Regimentern, d. s. Nr. 3, 5, 9, 11 und 13, aus zwei 8cm.-Fußbatterien und zwei 8cm. reitende Batterien. Außerdem ist bei den 4. Divisionen sämmtlicher Regimenter ein Kadre, für den Fall der Mobilmachung bestimmt zwei 9cm.-Fußbatterien, d. i. Nr. 14 und 15 — und ein Depot zu bilden, vorhanden.

Auf dem **Kriegsfuß** behalten die ersten drei Batterie-Divisionen ihre Zusammensetzung zu je drei 9^{cm}-Fußbatterien, die vierte derselben aber theilt sich bei den 5 Regimentern Nr. 3, 5, 9, 11 und 13 in drei Divisionen (Nr. 4, 5, 6) — in den 8 andern Regimentern nur in zwei Divisionen, eine 4. und 5.

Das folgende Tableau wird das Verständniß vervollständigen:

Regimenter	Friedensfuß: Batterie-Divisionen	Friedensfuß: 9cm.-Fußbatterien	Friedensfuß: 8cm.-Fußbatterien	Friedensfuß: 8cm. reitende Batterien	Friedensfuß: Kolonnenkadre	Friedensfuß: Depotkadre und Kadre für 14. und 15. Batterie	Kriegsfuß: Batterie-Divisionen	Kriegsfuß: 9cm.-Fußbatterien	Kriegsfuß: 8cm.-Fußbatterien	Kriegsfuß: 8cm. reitende Batterien	Kriegsfuß: Munitionskolonne	Kriegsfuß: Depot
Nr. 1—13	Nr. 1	3	—	—	1	—	Nr. 1	3	—	—	2	—
	„ 2	3	—	—	1	—	„ 2	3	—	—	2	—
	„ 3	3	—	—	1	—	„ 3	3	—	—	2	—
Nr. 1, 2, 4, 6, 7, 8, 10, 12	„ 4	2	2	—	—	1	„ 4	—	2	—	—	
							„ 5	4	—	—	—	
Nr. 3, 5, 9, 11, 13	„ 4	—		2	—	1	„ 4	—	2	—	—	1
							„ 5	2	—	—	—	
							„ 6	—	—	2	—	
Total für alle 13 Regimenter	—	133	26	10	39	13	—	159	26	10	78	13

Von der **mobilen** Feldartillerie bilden nun die Batterie-Divisionen Nr. 1, 2 und 5 und die drei gleichbenummerten der sechs formirten Munitionskolonnen die **Artillerie** der Divi-

sionen und die drei Divisionsparks der drei Divisionen eines Armeekorps.

Die Batterie-Divisionen Nr. 3 und 4 formiren die zugehörige Korpsartillerie, während die fünf Batterie-Divisionen Nr. 5 oder reitende den fünf Kavallerie-Divisionen beigegeben werden.

Die zwei restirenden Munitionskolonnen Nr. 4 und 6 endlich dienen zur Bildung eines Armee-Munitionsparks.

Die Zusammensetzung der Batterien an Mannschaften, Pferden und Fuhrwerken geht aus nachstehender Tabelle hervor.

Batterien	Friedensfuß				Kriegsfuß						
	Offiziere	Unteroffiziere und Mannschaften	Pferde	Bespannte Geschütze	Offiziere	Unteroffiziere und Mannschaften	Pferde	Geschütze	Munitionswagen	Administrations-Fuhrwerke	Total an Fuhrwerken
9 cm. - Fuß-	4	110	42	4	4	201	144	8	8	6	22
8 cm. - Fuß-	4	110	42	4	4	191	144	8	8	6	22
8 cm. reitende	4	133	107	6	4	183	211	6	6	7	19

Stellen wir nun den Gesammtbestand der österreichischen Feldartillerie auf dem Kriegsfuß zusammen, so ist Oesterreich nur befähigt 159 9 cm.-Fußbatterien mit 1272 Geschützen,
26 8 cm. " " " 208 "
10 8 cm. reitende Batterien mit 60 "
195 Feld-Batterien mit 1540 Geschützen
im Felde zu verwenden. Eventuell gesellen sich zu ihnen noch fünf Gebirgsbatterien, von denen drei dem 9., je eine dem 11. und 12. Festungsartillerie-Bataillone unterstellt sind. Jede derselben hat einen Friedensstand von 4 Offizieren, 90 Mann, 9 Tragthieren mit 4 Geschützen, einen Kriegsstand von 2 Offizieren, 101 Mann, 48 Tragthieren, 4 Geschützen und 2 Wagen.*)

Dresden, im Mai 1877.

*) Einige während des Druckes bekanntgewordene Berichtigungen wolle man Seite 280 nachlesen.

XIII.

Die Vorschrift für die Schießübungen der italienischen Artillerie vom 3. Februar 1877.

Für die Schießübungen der italienischen Artillerie bestand bisher eine provisorische Vorschrift vom 28. Februar 1872. Bei den vielfachen seit jener Zeit eingeführten Veränderungen und namentlich der Annahme eines neuen Artillerie-Materials konnte dieselbe nicht mehr ihrem Zwecke entsprechen; sie ist daher neuerdings durch eine andere, freilich auch provisorische, Vorschrift, die Istruzione proovisoria per l'esecuzione delle scuole di tiro' colle artiglierie ersetzt worden, welche alle Details der Einrichtung der Schießplätze, sowie der Ausführung der Schießübungen regelt. Neben derselben bestehen noch weitere Instruktionen, betreffend die vorbereitenden Uebungen, namentlich eine Richtvorschrift (Istruzione sul puntamento e tiro) und eine Vorschrift über das Distanzschätzen (Istruzione sulla scuola delle distanze). Letztere umfaßt auch Regeln für die Beobachtung der Sprengpunkte der Geschosse, die in Italien, wie in einigen anderen Ländern, mit Hülfe von Kanonenschlägen bereits in den Garnisonen geübt wird.

Bei der Wichtigkeit, welche die Methode der Schießausbildung für den Erfolg besitzt, erscheint es vielleicht nicht unangemessen, den Lesern des Archivs die Hauptgrundzüge der vorerwähnten neuen Vorschrift im Nachfolgenden vorzuführen.

Die Schießübungen zerfallen in die auf den Schießplätzen und in diejenigen gegen das Meer. Letztere werden nur durch die zur Vertheidigung der Küstenbefestigungen bestimmten Fuß-(Festungs-) Artillerie-Regimenter und durch die Kompagnien der Küsten-Handwerker ausgeführt.

Die Schießübungen auf den Schießplätzen umfassen:

Für die Feld- und Gebirgs-Batterien:

1) Das Schießen auf bekannte Entfernungen;
2) einige besondere Uebungen;
3) das Schießen unter erschwerenden Umständen;
4) das Schießen auf unbekannte Entfernungen;
5) das kriegsmäßige Schießen;
6) das Konkurrenzschießen.

Für die Festungs-Kompagnien das Schießen Nr. 1, 2, 3 und 6.

Die Schießübungen finden grundsätzlich brigadeweise (eine Brigade hat 3 oder 4 Batterien resp. Kompagnien) und unter Leitung des Kommandeurs der Brigade statt. — Die Unteroffizier-Eleven jeden Regiments werden zur Bildung einer Batterie oder Kompagnie zusammengezogen, die der Regel nach an der Schießübung der ersten Gruppe Theil nimmt. — Die Einjährig-Freiwilligen und die Unteroffizier-Eleven der Militairschule werden in ähnlicher Weise in eine Batterie oder Kompagnie formirt. — Die Subaltern-Offiziere und der Kadre des Regimentsstabes sowie die Depot-Batterien und Kompagnien werden nach den obwaltenden Verhältnissen auf die verschiedenen Gruppen vertheilt. Dem Regiments-Kommandeur liegt die Leitung der Schießübungen ob. — Die Kanoniere führen die zur Einrichtung des Schießplatzes erforderlichen Erdarbeiten aus, ohne dafür eine Zulage zu erhalten; nur wenn die Arbeiten einen sehr beträchtlichen Umfang erreichen, ist die Artillerie ermächtigt, zu deren Ausführung die Hülfe des Geniekorps in Anspruch zu nehmen.

Die Dauer der Schießübung ist im Maximum zu 20 Tagen wirklicher Anwesenheit auf dem Schießplatze für die erste Gruppe und zu 15 Tagen für die nachfolgenden Gruppen festgesetzt. Die Offiziere und Mannschaften, welche hierzu ihre Garnisonen verlassen müssen, erhalten eine besondere Zulage.

Die hauptsächlichsten, für einen Schießplatz nothwendigen Einrichtungen sind folgende: Ein Kugelfang mit Traversen und Cremailleren, ein Redan für den indirekten Schuß, Observatorien und Sicherheitsstände für die mit Aufnahme der Schießresultate beauftragten Mannschaften. Nöthigenfalls können auch auf dem Schießplatze Baracken für die Mannschaften und Pferde, sowie Schuppen für das Material errichtet werden; ersteres wenn die Truppen nicht in der Nähe des Schießplatzes kantonniren.

Jeder Schießplatz muß mehrere Schußlinien darbieten; im Allgemeinen genügen drei derselben, eine für den direkten Schuß, eine für den Wurf und eine dritte für die verschiedenen Arten des indirekten Schusses. Diese Linien müssen so liegen, daß sie gleichzeitig benutzt werden können und eine Minimallänge von 3000 m. für die beiden Ersten und von 2000 m. für die Letztere haben.

Der am Ende der Linie für den direkten Schuß placirte Kugelfang soll die Geschosse auffangen und die Aufnahme der

Resultate erleichtern. Die vier hinter dem Kugelfang demselben parallel laufenden Traversen, so wie die vor demselben befindlichen Cremailleren dienen gleichfalls zum Auffangen der Geschosse. Der 10ᵐ· hohe Kugelfang hat auf der Krone 20ᵐ· Länge und 3ᵐ· Stärke. Die nach der Schußrichtung gewendete Böschung ist mit Stufen von 1ᵐ· Höhe versehen, die mit 60° abgeböscht sind; die übrigen Böschungen haben den natürlichen Abfall. Die zum Bau erforderliche Erde wird aus einem 14ᵐ· breiten und etwa 3,5ᵐ· tiefen Graben gewonnen, der die hintere Böschung und die beiden Seiten umgiebt.

Die Schußlinie wird durch eine kleine Furche, die vom Gipfel des Kugelfanges ausgeht und bis zur Maximalschußweite verlängert ist, markirt.

Die Traversen sind einfache Erdauswürfe von 80ᵐ· Länge und 3,5ᵐ· Höhe, deren Böschungen in 45° gehalten sind. Die erste liegt ungefähr 80ᵐ· hinter dem Kugelfange, jede der drei anderen 40ᵐ· hinter der vorhergehenden. Ein vor jeder Traverse ausgehobener, im Profil ein Dreieck bildender Graben, liefert die Erde zu ihrer Anschüttung. Die Cremailleren werden vor dem Kugelfange nach der Batterie zu in den Boden in einer Breite von 60ᵐ· ausgehoben und zwar dergestalt, daß die 10 einzelnen 1ᵐ· tiefen dreiseitigen Einschnitte etwa 10ᵐ· Breite haben, zu einander parallel liegen und mithin das Feld vor dem Kugelfange bis auf 100ᵐ· uneben gestalten.

Die Wurflinie wird durch eine Furche markirt. Um die Aufnahme der Treffer zu erleichtern, werden am Zielpunkte 6 zu einander parallele Rechtecke tracirt, deren äußeres und größtes 48ᵐ· Länge und 24ᵐ· Breite erhält. Die Dimensionen der übrigen Rechtecke nehmen um je 8ᵐ· in der Länge und 4ᵐ· in der Breite ab. Man tracirt außerdem zwei durch das Centrum des Zieles gehende Furchen, welche über das große Rechteck hinaus um 60 bis 100ᵐ· in der Schußrichtung und um 30 bis 60ᵐ· senkrecht dazu verlängert werden.

Der Redan wird an der Grenze der Schußlinie für das indirekte Schießen erbaut und besteht aus einer langen Face von 100ᵐ· und einer kurzen Face von 30ᵐ·, welche senkrecht zur Ersteren steht. Ein Graben umgiebt beide Facen und hat vor der kleineren ein Glacis. Wenn die besonderen Verhältnisse des Schießplatzes es bedingen, werden hinter dem Redan ähnliche Traversen wie hinter dem Kugelfange angelegt.

Die lange Face hat fünf anschließende Traversen von 6 m. Länge und in der Mitte einen Durchgang für die Aufnehmer; der Graben verbreitert sich hier und bildet den Aufstellungspunkt von Scheiben, welche eine Kaponiere repräsentiren. Der Graben hat 15 m. Breite und 6 m. Tiefe; die Eskarpe der kleineren Face wird mit Rasenbekleidung versehen und sorgfältig erhalten und endigt 2 m. von der Sohle in 2 Stufen à 1 m. hoch, deren oberste 2 m. Breite hat, damit darauf die Scheiben aufgestellt werden können, welche die zu breschirende Mauer darstellen. Die Eskarpe ist durch das Glacis völlig gedeckt.

Die Brustwehr hat 2,80 m. Höhe mit einer Stärke auf der Krone von 4 m. für die kleinere Face, von 3 m. für die längere Face und von 2 m. für die Traversen.

Die indirekten Schüsse können gegen irgend einen Theil des Redan und in irgend einer beliebigen Richtung ausgeführt werden, je nach dem Zwecke, den man zu erreichen strebt und je nach der Ausdehnung des Schießplatzes.

Das Enfiliren geschieht gegen den traversirten Raum hinter der längeren Face.

Der indirekte Breschschuß wird gegen die Eskarpe der kleineren Face oder gegen die eine Kaponiere darstellenden Scheiben gerichtet, je nachdem er mit einem kleinen oder großen Fallwinkel geschieht.

Wenn der Schießplatz die Anlage reglementarischer Werke für das Breschschießen nicht erlaubt, so nimmt man zu Aushülfemaßregeln seine Zuflucht, z. B. zum Bau einer Brustwehr von Schanzkörben oder Rasen von dreiseitigem Querschnitt oder eines einfachen Rahmens von Latten der mit Papier bekleidet wird und hinter welchem man Scheiben placirt, welche die zu breschirende Mauer markiren. Die Schüsse, welche die Brustwehr oder den Rahmen treffen, werden wie die das Glacis treffenden Geschosse als Fehlschüsse betrachtet.

Der hohe Rikoschet wird gegen die traversirte Linie gerichtet, der flache Rikoschet gegen das Terrain hinter den Traversen, in welchem Falle man annimmt, daß die Ebene der Enden der Traversen die innere Böschung eines nicht traversirten Werkes bezeichnet, gegen welches der flache Rikoschet Wirkung verspricht.

Um die Aufnahme der verschiedenen Schüsse zu erleichtern, tracirt man hinter der längeren Face zwei Linien parallel zur inneren Krete und verlängert sie über die Brustwehr und das

Glacis der kürzeren Face hinaus. Die eine Linie wird 2 m. von der inneren Krete, die andere 2 m. von dem Fuß der Rückwand der Traversen tracirt.

Als Observatorien und für die Signalposten erbaut man Erdaufwürfe von mindestens 4 m. Höhe, welche bis zur Krone mit Stufen versehen sind. In diesen Erdaufwürfen oder in deren unmittelbarer Nähe bringt man für die Beobachter Sicherheitsstände an, welche nach der Schußrichtung stets durch mindestens 4 m. Erde gedeckt sein müssen.

Für den direkten Schuß liegt der Beobachtungsstand 50 m. rechts oder links von der Schußlinie dergestalt, daß man die abgestufte Böschung des Kugelfanges genau übersehen kann. Für den Enfilirschuß liegt er in der Verlängerung der kleineren Face auf 60 bis 100 m. von der längeren Face des Redan. Für den Brescheschuß wird ein Beobachtungsstand im Saillant der Contreeskarpe angelegt.

Die Ziele, welche bei den Schießübungen verwendet werden, sind folgende:

1) Runde Holzscheiben von 1,20 m. Durchmesser, fest oder beweglich auf einem 2,5 m. hohen Fuß, weiß angestrichen mit einem schwarzen Centrum von 0,20 m. Durchmesser.

2) Rechteckige Scheiben von Holz oder von Leinwand mit Papier beklebt, von 2 m. Höhe und 3 m. Länge, weiß.

3) Weiße Tonnen auf einer 3 m. hohen Stange.

4) Rechteckige hölzerne Scheiben von verschiedenen Abmessungen, je nach der Schußart und dem Gegenstande, den sie darstellen sollen, nämlich:

ein knieender Mann	Rahmen	von	1,20	m.	Höhe	und	0,56	m.	Breite,
ein stehender Mann	=	=	1,70	=	=	=	0,56	=	=
ein liegender Mann	=	=	0,50	=	=	=	0,56	=	=
ein Mann zu Pferde	=	=	2,50	=	=	=	0,90	=	=
ein Pferd ohne Reiter	=	=	2,00	=	=	=	0,60	=	=
ein Feldgeschütz	=	=	1,50	=	=	=	1,30	=	=
eine Protze	=	=	1,50	=	=	=	1,30	=	=
eine Scharte (äußere Oeffnung) . . .	=	=	1,00	=	=	=	3,00	=	=

5) Unbrauchbare Laffeten.

Für das Schießen auf bekannte Entfernungen aus den Feld-, Gebirgs- und Belagerungs-Geschützen werden die Scheiben auf der

Böschung des Kugelfanges placirt; für das Schießen auf unbekannte Entfernungen und für das kriegsmäßige Schießen werden sie dagegen auf dem natürlichen Boden aufgestellt.

Die runden Scheiben werden beim Granatschuß auf bekannte Entfernung bis zu 2500 m. gebraucht, wobei das Centrum 3 m. über dem natürlichen Boden angeordnet wird. Der Zwischenraum zwischen den einzelnen Scheiben und die Entfenung derselben von den Enden des Kugelfanges beträgt 6 m. für die kleineren und 10 m. für die größeren Distanzen, wobei die Entfernungen bis zu 1000 m. als kleinere, die zwischen 1000 und 2000 m. liegenden als mittlere und die 2000 m. übersteigenden als größere bezeichnet werden.

Dieselbe Scheibe dient für ein oder mehrere Geschütze, je nachdem die Entfernung eine kleinere oder mittlere ist; sie wird für die Entfernungen von 1000—1500 m. inmitten einer Wand von 2 m. Höhe und 4 m. Länge und für Distanzen von 1500—2000 m. inmitten einer Wand von 4 m. Höhe und 6 m. Länge placirt.

Auf den größeren Entfernungen verwendet man für alle feuernden Geschütze nur eine einzige Scheibe; bis auf 2500 m. placirt man sie inmitten einer Wand von 4 m. Höhe und 6 m. Länge; auf die weiteren Entfernungen bleibt die Scheibe fort und wird nur eine Scheibenwand benutzt. Diese Scheibenwände werden aus der Aneinanderreihung einer entsprechenden Zahl von rechteckigen Scheiben gebildet.

Gut nennt man dabei die Schüsse, welche ein vertikales Rechteck treffen, dessen Mittelpunkt mit dem Mittelpunkt des Zieles zusammenfällt und dessen Dimensionen

bis 1500 m. . . .	2 m. Höhe und	8 m. Länge,
von 1500—2000 m.	4 „ „	12 „ „
über 2000 m. . . .	6 „ „	20 „ „

betragen.

Die rechteckige Scheibe von 2 m. Höhe und 3 m. Länge dient auch dazu, für die anderen Schußarten die Ziele zu bilden, deren Abmessungen in nachstehender Weise geregelt werden.

Für den Shrapnelschuß auf bekannte Entfernung werden zwei 20 m. hinter einander stehende Wände benutzt, deren jede aus acht Scheiben gebildet wird, welche somit bei 2 m. Höhe 24 m. Länge besitzen. Auf jeder Seite der Schußlinie, 50 m. von derselben entfernt, errichtet man 6 m. über dem Boden hohe Stangen, je eine 50 m. hinter der Ebene der vorderen Wand, je eine 50 m. vor der-

selben, je eine $50^{m.}$ vor der letztgenannten und je eine noch $50^{m.}$ weiter vor. Diese 8 zu beiden Seiten der Schußlinie placirten Stangen sind deutlich von 2 zu $2^{m.}$ eingetheilt.

Für den indirekten Schuß werden die Scheiben dergestalt kombinirt, daß man annähernd die Dimensionen des Zieles gewinnt, welches man zu beschießen beabsichtigt.

Für den hohen Rikoschetschuß benutzt man 10 Scheiben, welche zu 2 und 2 in den Zwischenräumen der Traversen des Redan aufgestellt werden; dabei nennt man diejenigen Schüsse gut, welche in ein Rechteck von 100^{m} Länge und $8^{m.}$ Breite, welches sich an die Krete des Redan anschließt, fallen. Für den flachen Rikoschetschuß werden die Scheiben hinter den Traversen placirt und zwar 5 gegenüber den Traversen, die 5 anderen in die Mitte der Intervallen der Ersteren. Gut nennt man hierbei diejenigen Schüsse, welche in ein Rechteck von den vorher angegebenen Dimensionen fallen, das von dem Fuß der Traversen und der Krete der kürzeren Redanface theilweise begrenzt wird.

Für den indirekten Brescheschuß erhält die Wand $4^{m.}$ Höhe und $12^{m.}$ Länge (8 Scheiben) oder $2^{m.}$ Höhe und $18^{m.}$ Länge (6 Scheiben), je nachdem man die Methode der horizontalen und vertikalen Schnitte oder die Methode der Demolition der oberen Mauerhälfte anwenden will. Für das Beschießen der Kaponieren benutzt man zwei Scheibenwände von $3^{m.}$ Höhe und $10^{m.}$ Länge, welche in dem erweiterten Theile des Grabens vor der längeren Face des Redan in einem Abstande von $4^{m.}$ von einander placirt werden. — Im ersten Falle erachtet man alle Schüsse als gut, welche das Ziel oder die Eskarpe unter demselben bis zur Grabensohle treffen, im zweiten Falle diejenigen, welche die Wände treffen.

Die Ziele für das Schießen auf unbestimmte Entfernungen, sowie die für das kriegsmäßige Schießen werden weiter unten angegeben werden.

Die Tonne wird bei dem Werfen benutzt. Man betrachtet alle Schüsse, welche in die am Fuße der Stange tracirten Rechtecke treffen, als gute.

Unbrauchbare Laffeten werden beim Enfiliren und in den Fällen verwendet, in welchen man dergleichen Ziele zu treffen beabsichtigt.

Die speziellen Anordnungen für das Schießen auf bekannte Entfernungen ergeben sich aus den nachfolgenden beiden Tabellen.

1) Schußzahl für jede Batterie der Feld-Artillerie-Regimenter.

Schußart.	Geschütz.	Schußzahl. Kadre jeder Batterie	Schußzahl. 7cm.-Batterie	Schußzahl. 9cm-Batterie	Schußzahl. Batterie der Unteroffizier-Eleven.	Entfernung. von (Meter)	Entfernung. bis (Meter)	Bemerkungen.
Direkter Schuß.	Gußeiserne gezogene 16cm. . . .	8	—	—	6	1500	2500	Jede Instruktions-Batterie erhält der Regel nach dieselbe Anzahl Schuß wie die Batterie der Unteroffizier-Eleven.
	Gußstähl. gezog. 9cm.-Hinterlader	6	6	10	8	600	1000	
	" " " "	6	6	10	8	1000	1500	
	" " " "	6	6	10	8	1500	2500	
	Bronzene gezogene 9-Pfünder . .	6	6	6	6	800	1200	
	" " " . .	6	6	6	6	1200	2000	Die für die Batterie der Einjährig-Freiwilligen und die der Unteroffizier-Eleven der Militärschule bestimmte Schußzahl wird alljährlich vom Kriegs-Ministerium festgesetzt.
	Bronz. gezog. 7cm.-Hinterlader .	8	10	6	10	600	1000	
	" " " "	8	10	6	10	1000	1500	
	" " " "	8	10	6	10	1500	2200	
Shrapnelschuß.	Gußstähl. gezogene 9cm.-Hinterlader	5	6	8	6	800	1800	
	Bronzene 9cm.-.	6	6	6	6	800	1800	
	" "	12	8	6	12	800	1800	
Werfen.	" 12cm.-"	6	—	—	6	1200	2000	
	" 9cm.-"	6	6	6	10	1200	2000	
	" 22cm.-Haubitze . . .	8	—	—	6	1500	2500	
	Summa	106	86	86	120			

Die Feld- und Gebirgs-Batterien gebrauchen für das Schießen auf bekannte und unbekannte Entfernungen und für das kriegsmäßige Schießen ihr eigenes Material.

2) Schußzahl für jede Festungs-Kompagnie und Gebirgs-Batterie.

Schußart.	Geschütz.	Schußzahl für eine Kompagnie oder Batterie. Festungs- Kadre	Festungs- Truppe	Gebirgs- Kadre	Gebirgs- Truppe	Korporal-Eleven	Entfernung von (Meter)	Entfernung bis (Meter)	Bemerkungen.
Direkter Schuß.	Gußeiserne gezogene 16 cm.	—	10	—	10	8	800	1500	Jede Instruktions-Kompagnie erhält in der Regel dieselbe Schußzahl wie die Kompagnie der Korporal-Eleven. Die von den Kompagnien der Einjährig. Freiwilligen und der Unteroffiz.-Eleven der Militärschule zu verfeuernde Schußzahl wird alljährlich vom Kriegs-Ministerium bestimmt.
	„ „ „	6	12	6	12	10	1500	2000	
	„ „ „	—	12	—	12	12	2000	2500	
	„ „ 12 cm.	—	10	—	10	8	800	1500	
	„ „ „	6	12	6	12	10	1500	2000	
	„ „ „	—	12	—	12	12	2000	2500	
	Bronzene „ 8 cm.	—	—	—	8	—	800	1200	
	„ „ „	4	10	8	10	8	1200	1800	
	„ „ 22 cm.-Haubitze	6	6	6	6	6	700	2000	
Enfiliren.	Gußeiserne „ 16 cm.	6	10	6	10	8	800	1600	
	„ oder bronzene gezogene 12 cm.	6	10	6	10	8	800	1400	
Indirekter Breschschuß.	„ gezogene 16 cm.	8	—	8	—	8	700	1500	
	„ oder bronzene gezogene 12 cm.	8	—	8	—	8	700	1500	
Werfen.	„ gezogene 16 cm.	4	8	4	8	8	1500	2500	
	„ oder bronzene gezogene 12 cm.	4	8	4	8	8	1200	2200	
	Bronzene gezogene 8 cm.	—	—	8	10	6	800	1400	
	„ „ 22 cm.-Haubitze	6	8	6	8	8	1500	2500	
	Gußeiserne glatte 22 cm.-Haubitze	4	6	4	6	8	800	1500	
	Gußeis. glatt. 22 cm.-Mörs. (od. bronz. 15 cm.)	4	6	4	6	8	600	1500	
Shrapnelschuß	Bronzene gezogene 12 cm.	6	6	6	6	8	800	1800	
Kartätschschuß.	Ein glattes oder gezogenes Geschütz	4	—	4	—	4	200	500	
	Ein Mörser	4	—	4	—	4	150	300	
	Summa	86	146	98	164	168			

1) Schußzahl für jede Batterie der Feld-Artillerie-Regimenter.

Schußart.	Geschütz.	Schußzahl. Kadre jeder Batterie	Schußzahl. 7cm.-Batterie	Schußzahl. 9cm.-Batterie	Schußzahl. Batterie der Unteroffizier-Eleven.	Entfernung. von (Meter)	Entfernung. bis (Meter)	Bemerkungen.
Direkter Schuß.	Gußeiserne gezogene 16 cm. . . .	8	—	—	6	1500	2500	Jede Instruktions-Batterie erhält der Regel nach dieselbe Anzahl Schuß wie die Batterie der Unteroffizier-Eleven.
	Gußstähl. gezog. 9cm. Hinterlader	6	6	10	8	600	1000	Die für die Batterie der Einjährig-Freiwilligen und die der Unteroffizier-Eleven der Militärschule bestimmte Schußzahl wird alljährlich vom Kriegs-Ministerium festgesetzt.
	„ „ „ „	6	6	10	8	1000	1500	
	„ „ „ „	6	6	10	8	1500	2500	
	Bronzene gezogene 9-Pfünder . .	6	6	6	6	800	1200	
	„ „ „ . .	6	6	6	6	1200	2000	
	Bronz. gezog. 7 cm.-Hinterlader .	8	10	6	10	600	1000	
	„ „ „ „	8	10	6	10	1000	1500	
	„ „ „ „	8	10	6	10	1500	2200	
Shrapnel-schuß.	Gußstähl. gezogene 9 cm.-Hinterlader	5	6	8	6	800	1800	
	Bronzene 9cm.-	6	6	6	6	800	1800	
	„ „	12	8	6	12	800	1800	
Werfen.	„ 12 cm..-	6	—	—	6	1200	2000	
	„ 9 cm.-	6	6	6	10	1200	2000	
	„ 22 cm.-Haubitze	8	—	—	6	1500	2500	
	Summa	106	86	86	120			

Die Feld- und Gebirgs-Batterien gebrauchen für das Schießen auf bekannte und unbekannte Entfernungen und für das kriegsmäßige Schießen ihr eigenes Material.

2) Schußzahl für jede Festungs-Kompagnie und Gebirgs-Batterie.

Schußart.	Geschütz.	Schußzahl für eine Kompagnie oder Batterie. Festungs- Kadre	Festungs- Truppe	Gebirgs- Kadre	Gebirgs- Truppe	Korporal-Eleven	Entfernung von (Meter)	Entfernung bis (Meter)	Bemerkungen.
Direkter Schuß.	Gußeiserne gezogene 16 cm.	—	10	—	10	8	800	1500	Jede Instruktions-Kompagnie erhält in der Regel dieselbe Schußzahl wie die Kompagnie der Korporal-Eleven. Die von den Kompagnien der Einjährig-Freiwilligen und der Unteroffiz.-Eleven der Militärschule zu verfeuernde Schußzahl wird alljährlich vom Kriegs-Ministerium bestimmt.
	" " "	6	12	6	12	10	1500	2000	
	" " "	—	12	—	12	12	2000	2500	
	" " 12 cm.	—	10	—	10	8	800	1500	
	" " "	6	12	6	12	10	1500	2000	
	" " "	—	12	—	12	12	2000	2500	
	Bronzene " 8 cm.	—	—	—	8	—	800	1200	
	" " "	4	10	8	10	8	1200	1800	
	" " 22 cm.-Haubitze	6	6	6	6	6	700	2000	
Enfiliren.	Gußeiserne " 16 cm.	6	10	6	10	8	800	1600	
	" oder bronzene gezogene 12 cm.	6	10	6	10	8	800	1400	
Indirekter Breschschuß.	" gezogene 16 cm.	8	—	8	—	8	700	1500	
	" oder bronzene gezogene 12 cm.	8	—	8	—	8	700	1500	
Werfen.	" gezogene 16 cm.	4	8	4	8	8	1500	2500	
	" oder bronzene gezogene 12 cm.	4	8	4	8	8	1200	2200	
	Bronzene gezogene 8 cm.	—	—	8	10	6	800	1400	
	" " 22 cm.-Haubitze	6	8	6	8	8	1500	2500	
	Gußeiserne glatte 22 cm.-Haubitze	4	6	4	6	8	800	1500	
	Gußeis. glatt. 22 cm.-Mörs. (od. bronz. 15 cm.)	4	6	4	6	8	600	1500	
Shrapnelschuß	Bronzene gezogene 12 cm.	6	6	6	6	8	800	1800	
Kartätschschuß.	Ein glattes oder gezogenes Geschütz	4	—	4	—	4	200	500	
	Ein Mörser	4	—	4	—	4	150	300	
	Summa	86	146	98	164	168			

Bei dem Schießen der Kadres jeder Gruppe können dieselben Geschütze für alle Schüsse auf eine und dieselbe Distanz gebraucht werden, damit um so leichter und sicherer die Korrekturen bewirkt werden. Die hierbei gemachten Bemerkungen werden in das Schießbuch des betreffenden Geschützes eingetragen.

Das Schießen der Truppe auf bekannte Entfernung findet auf dieselben Distanzen statt, wie das der Kadres für dieselbe Schußart und dasselbe Kaliber.

Die durch jede Gruppe auszuführenden Erdarbeiten müssen stets der Zahl der Mannschaften und der verfügbaren Zeit entsprechen und kriegsgemäß ausgeführt werden. So muß der Bau der Batterien stets zur Nachtzeit beginnen und, nach der speziellen Annahme, entweder ohne Unterbrechung während des Tages oder nur während der Nacht fortgesetzt werden. Die Feldverschanzungen müssen mit der der Supposition entsprechenden Anzahl Mannschaften und Werkzeuge ausgeführt werden.

Jedes Regiment, welches den Schießplatz verläßt, zerstört die von ihm errichteten Arbeiten, wenn nicht besondere Verhältnisse oder ein Uebereinkommen mit dem ihm folgenden Regiment ein Anderes bedingen.

Der Kommandeur der Gruppe sorgt dafür, daß die Uebungen in folgender Ordnung stattfinden. Bei einer Brigade Feld- oder Gebirgs-Batterien:

1) Schießen auf bekannte Entfernungen (Kadres).
2) " " " " (Truppe).
3) Besondere Uebungen und Schießen unter erschwerenden Umständen (Kadres).
4) Schießen auf unbekannte Entfernungen (Kadres.)
5) Kriegsmäßiges Schießen (Kadres und Truppe).

Wenn die Uebungen im Beobachten des Sprengpunktes der Geschosse nicht in den Garnisonen stattgefunden haben, so müssen sie vor dem Schießen auf unbekannte Entfernungen vorgenommen werden. Die Gebirgs-Batterien, welche keine Perkussionszünder verwenden, machen dergleichen Uebungen nicht.

Bei einer Brigade Festungs-Kompagnien:

1) Erdarbeiten.
2) Schießen auf bekannte Entfernungen (Kadres).
3) " " " " (Truppe).
4) Besondere Uebungen und Schießen unter erschwerenden Umständen (Kadres).

Das Schießen auf bekannte Entfernungen findet mit ungeladenen Geschossen statt und hat den Zweck, die Differenzen zu zeigen, welche zwischen der Theorie und der Praxis bestehen und die wichtigsten Regeln und Vorsichtsmaßregeln einzuprägen, welche bei der Bedienung der Geschütze zu beachten sind. Es soll außerdem ein Bild der Präzision der verschiedenen Geschütze, der Wirkungsweise der einzelnen Geschoßarten und der Genauigkeit der Methode der Beobachtung geben, auf welche die Korrekturen gegründet werden und von denen daher der Erfolg des Schießens abhängig ist.

Bei den Schießübungen der Kadres, der Korporal-Eleven und der Einjährig-Freiwilligen werden die Korrekturen nach den am Ziele angestellten und der Batterie mitgetheilten Beobachtungen ausgeführt; beim Schießen der Truppentheile dagegen findet die Korrektur lediglich nach den durch den Geschützführer und die Bedienungsmannschaften in der Batterie selbst gemachten Beobachtungen, welche durch den das Feuer leitenden Offizier kontrolirt werden, statt.

Der Batterie- oder Kompagnie-Kommandeur theilt auf dem Orte der Feuerstellung seinen Mannschaften die Art und den Zweck des Schießens mit, ruft ihnen die Vorschriften ins Gedächtniß zurück und fügt alle Anordnungen und Bemerkungen hinzu, welche er zur Erreichung einer gedeihlichen Instruktion nothwendig erachtet. Speziell giebt er den bestimmten Befehl, daß das Richten der Geschütze genau in ein und derselben Weise und strenge nach den Angaben der Schußtafel erfolge, wenn er nicht etwaige Korrekturen anordnet.

Die bei der Bedienung nicht eingetheilten Mannschaften werden auf der Windseite auf einem nahe gelegenen günstigen Punkte aufgestellt, um die Ergebnisse des Schießens zu beobachten; sind die Geschütze geladen und gerichtet, so treten hierzu die Bedienungsmannschaften mit Ausnahme der Abfeuernden. Beim Shrapnelfeuer läßt man außerdem einen Offizier und einige Geschützführer in der Batterie zur Beobachtung der Seitenabweichungen und der Sprenghöhen verbleiben. Die Beobachtungen werden in eine Liste eingetragen und nach Beendigung des Schießens mit denjenigen verglichen, welche von den Aufnehmern am Ziele in ihre Liste eingetragen worden sind.

Empfehlenswerth ist es, einen Theil der disponiblen Mannschaften in die Höhe des Zieles vorzuschicken, damit sie die Schießerfolge in der Nähe vor Augen haben.

Wenn vom Ziel aus das Freisein der Schußlinie gemeldet, läßt der Kommandeur eine Lage abgeben, indem er darauf achtet, daß kein Schuß fällt, ehe das Resultat des vorhergehenden beobachtet worden. Nach der Lage erfolgt das Signal „Feuer Halt!“ damit die Aufnehmer das Ergebniß feststellen können. Zu gleicher Zeit treten die Mannschaften an die Geschütze und werden durch die Offiziere und den Kommandeur über ihre Beobachtungen befragt, wobei irrige Annahmen beseitigt und die etwa erforderlichen Korrekturen festgesetzt werden. Die folgenden Lagen geschehen in derselben Weise.

Grundsätzlich sollen bei den Schießübungen der Kadres die Aufnahmen jedes Schusses der Batterie mitgetheilt werden — beim indirekten Brescheschuß muß dies unbedingt geschehen.

Das Richten der Geschütze wird als gut betrachtet, wenn das Ziel von derjenigen Prozentzahl der Schüsse getroffen wird, welche die Schußtafeln für die betreffende Distanz angeben. Die Angaben der Letzteren sind die für das Schießen unter gewöhnlichen Verhältnissen zutreffendsten und sollen stets beim Beginn des Feuers Berücksichtigung finden, wenn nicht bereits Berichtigungen als nothwendig sich herausgestellt haben und dementsprechende Befehle seitens des Leiters der Schießübungen erlassen worden sind. Wenn der erste Schuß eine Abweichung ergiebt, die der Ausdehnung der Zone, welche 50 Prozent der Schüsse enthalten soll, gleich oder überlegen, d. h. 4mal so groß als die zulässige Abweichung ist, muß das Feuer sofort eingestellt werden, um die benutzten Angaben und die Richtung der übrigen Geschütze zu verifiziren. Wenn kein Irrthum stattgefunden, muß man sofort den Aufsatz dergestalt ändern, daß die beobachtete Abweichung vermieden werde.

Wenn auf eine bestimmte Entfernung die beiden ersten Schüsse in demselben Sinne eine doppelt so große Abweichung, als die zulässige, ergeben, muß für den dritten Schuß eine Aenderung eintreten.

Wenn die drei ersten Schüsse in demselben Sinne eine Abweichung zeigen, muß man den vierten Schuß korrigiren, wenn eine der Abweichungen die doppelte Größe der zulässigen zeigt.

Wenn die vier ersten Schüsse eine Abweichung in demselben Sinne haben, so wird der fünfte Schuß korrigirt, gleichviel wie groß diese Abweichungen sind.

In diesen verschiedenen Fällen wird die Korrektur auf das Mittel der beobachteten Abweichungen gegründet und auf alle Geschütze der Batterie ausgedehnt.

Wenn bei den folgenden Lagen ein spezielles Geschütz stets Abweichungen in demselben Sinne zeigt, so tritt nur für dasselbe eine Korrektur ein.

Wenn das Schießen in vorstehender Weise geregelt ist und man innerhalb der Grenzen der zulässigen Streuung wiederholte Abweichungen in demselben Sinne bemerkt, so kann man, indem man von der mittleren Abweichung einer Serie von 5—6 hinter einander unter denselben Bedingungen abgegebenen Schuß ausgeht, die Korrekturen bis zur Grenze der Präzision des Geschützes in den Verhältnissen seines Gebrauches ausdehnen.

Wenn das zufällige Zusammentreffen verschiedener ablenkender Ursachen einen ganz abnormen Schuß erzeugt, so darf derselbe bei Berechnung der mittleren Abweichungen nicht beachtet werden.

Alle Einzelnheiten des Schießens werden mit den vorgenommenen Korrekturen in eine besondere Liste eingetragen; beim indirekten Breschschuß verzeichnet der Batterie- oder Kompagnie-Kommandeur auf quadrirtem Papier nach dem Maßstabe ein Croquis der beschossenen Eskarpe und trägt in dasselbe nach den von den Aufnehmern ermittelten und der Batterie nach jedem Schuß gemeldeten Koordinaten die Treffer ein, um einen Anhalt für die Korrekturen zu haben.

Am Ende jeder Uebung und vor dem Rückmarsch in die Quartiere resumirt der Kapitän für die Kadres die hauptsächlichsten Bedingungen und Eigenthümlichkeiten des Schießens, indem er daran die Beobachtungen und Regeln knüpft, welche seiner Ansicht nach für die Instruktion der Mannschaften von Bedeutung sind.

Der Offizier, dem ein Beobachtungsposten anvertraut ist, verzeichnet alle Schüsse in eine Liste unter Anführung der Abweichungen in der Höhe, in Schußweite und Richtung, ferner die Trefferzahl an den Wänden beim Shrapnel- und Kartätschschuß, sowie endlich alle Besonderheiten, welche zur besseren Beurtheilung der Schußwirkung dienen können.

Er notirt außerdem das Intervall und die Sprenghöhe der Shrapnels; zu diesem Zwecke placirt er in dem Allignement jedes Stangenpaares und auf 150$^{m.}$ davon einen Mann, der den Durchgang des Geschosses durch die Ebene der Stangen beobachten und signalisiren soll, in welcher Höhe über dem Boden und mit welchem positiven oder negativen Intervall, nach der vordersten Wand beurtheilt, das Sprengen stattgefunden hat.

Wenn für einzelne Schußarten kein speziell etablirtes Observatorium besteht, so placirt der Offizier die Beobachter auf einer Entfernung von der Schußlinie, die mindestens das achtfache der nach der Schußtafel zulässigen Abweichung für die betreffende Distanz beträgt.

Der Regel nach stehen die Beobachter mit der Batterie telegraphisch in Verbindung; man muß aber stets mit Signalstangen und Signalflaggen versehen sein, um im Falle einer Beschädigung des Telegraphen die Verbindung durch Signale fortsetzen zu können. Ausnahmsweise können auch Trompeter zum Signalisiren und berittene Ordonnanzen zur Ueberbringung der Mittheilungen verwendet werden.

Die nach dem Schießen wieder aufgefundenen Geschosse werden den Mannschaften nach denselben Sätzen vergütigt, wie den Privatpersonen, einestheils um den Truppen eine Zulage ohne fühlbare Belastung des Budgets zuzuwenden, andererseits um Mißbräuchen vorzubeugen, die sich geltend machen können, wenn die Preise nicht für Alle die gleichen sind.

Besondere Uebungen und Schießen unter erschwerenden Umständen.

Unter dem Namen der besonderen Uebungen begreift man Schußarten, welche eine beschränkte Anwendung finden oder noch nicht vollständig studirt sind und unter dem des Schießens unter erschwerenden Umständen (tiri di ripiego) solche Schüsse, zu welchen man gezwungen wird, wenn das vorschriftsmäßige Material mangelt oder beschädigt ist. Bei der Wahl dieser Uebungen haben die Regiments-Kommandeure solchen Schüssen den Vorrang zu geben, deren Wirkungsweise sich schwer mündlich klar darstellen läßt, deren Verständniß daher nur durch die praktische Ausführung gewonnen werden kann.

Alljährlich müssen die Kadres der Festungs-Kompagnien als besondere Uebung den indirekten Breschschuß ausführen; — bei den Feld-Regimentern ist es geboten, daß die Kadres jeder Gruppe einige indirekte Shrapnelschüsse auf bekannte oder unbekannte Entfernung abgeben.

Die Kadres der Festungs-Regimenter müssen außerdem ebenso wie die der Feld-Regimenter abhalten:

Ein Schießen zur Nachtzeit mit gewöhnlichen Geschossen unter Benutzung der am Tage gewonnenen Erfahrungen.

Ein Werfen von Brandgeschossen aus Haubitzen und Mörsern.

Eine Uebung mit Signalraketen.

Nach der Märznummer des Giornale d'artiglieria e genio von 1877 werden schließlich zu den besonderen Uebungen gerechnet: das Schießen gegen bewegliche Ziele, das Werfen mit Hohlgeschossen, deren Höhlung mit schwerem Metall ausgegossen ist, das Schießen von Geschossen zu Rettungszwecken, während in das Schießen unter erschwerenden Umständen eingereiht werden: Das Schießen sphärischer Geschosse aus gezogenen Geschützen, das Schießen von Kartätschkugeln in umschnürten Beuteln in Ermangelung von Blechbüchsen, das Schießen aus Röhren ohne Laffeten u. s. w.

Prämien für das Schießen auf bekannte Entfernung und für die besonderen Uebungen. Jeder Treffer beim Schießen auf bekannte Entfernung wird mit einer Prämie honorirt, die beim Schießen der Kadres dem Richtenden selbst und beim Schießen der Truppe der Batterie oder Kompagnie, zu welcher der Richtende gehört, gezahlt wird.

Diese Prämien sind in folgender Weise normirt.

Beim direkten Granatschuß. — Für jedes Geschoß, das getroffen

	die runde Scheibe im		die runde	rechteckige
	Schwarzen	Weißen oder am Fuß	Scheibe	
bis 1000 m.	4 Lire	1 Lire	— Lire	— Lire,
von 1000—1500 m.	— „	— „	2 „	1 „
von 1500—2000 m.	— „	— „	4 „	1 „
über 2000 m.	— „	— „	— „	2 „

Beim direkten Shrapnelschuß. — Jede Lage, bei welcher die mittlere Trefferzahl in der ersten Linie der Wände gleich oder höher ist als die in den Schußtafeln für die betreffende Wand angegebene, berechtigt zu einer Prämie von 1 Lire für jeden Richtenden beim Schießen der Kadres und gleichfalls zu einer Prämie von 1 Lire pro Geschütz zu Gunsten der Batterie oder Kompagnie beim Schießen der Truppentheile.

Beim Enfilirschuß. — Für jeden Schuß, der ins Innere des Redan unter 2 m. links und 3 m. rechts von der 2 m. von der Krete ausgehobenen Trace trifft, 1 Lire.

Beim Rikoschetschuß. — Für jeden Schuß analog dem Vorstehenden mit Bezug auf die 2^{m.} vom Fuß der Traversen angeordnete Trace 1 Lire 50 Centesimi.

Beim Werfen. — Für jeden Wurf, der getroffen
die Tonne oder die Stange 10 Lire,

Das Rechteck	von 4 m. Breite und 8 m. Länge 2 Lire,
	„ 8 m. „ „ 16 m. „ 1 Lire 50 Centesimi,
	„ 12 m. „ „ 24 m. „ 1 Lire.

Für die besonderen Uebungen kann der Kommandeur nach seinem Ermessen Prämien bis zum Betrage von 10 Lire für jede Gruppe bewilligen.

Beim indirekten Breschschuß wird jeder Zieltreffer dem Richtenden mit 25 Centesimi prämiirt.

Das Schießen auf unbekannte Entfernung bezweckt, die Offiziere und die Kadres praktisch daran zu gewöhnen, das Schießen zu regeln, wenn die Entfernung nicht durch eine geometrische Messung bestimmt ist. Bei der Ausführung beginnt man, durch einige Granatschuß die Richtigkeit der Schätzung der Entfernung zu kontroliren und regelt demnächst das Schießen wie in dem Falle der Kenntniß der Distanz.

Grundsätzlich schießt man nicht eher mit Shrapnels, bis man die Genauigkeit der Schätzung der Distanz durch Granatschüsse festgestellt, resp. die Entfernung dadurch ermittelt hat.

Die Unterweisung im Schießen auf unbekannte Entfernungen findet für die Kadres jeder Gruppe und für die Korporal-Eleven der Feld-Regimenter und der Gebirgs-Batterien, mit Ausnahme derjenigen statt, deren Material keine Geschosse mit Perkussionszündern besitzt. Jeder der Kapitäne der Gruppe soll, wenn irgend möglich, das Feuer auf einer der vorgeschriebenen Entfernungen leiten; ist dies nicht ausführbar, so soll vorzugsweise der Kapitän die Instruktion leiten, welcher im vorausgegangenen Jahre die Uebungen der Kadres im Distanzschätzen geleitet hat.

Alle Offiziere der Gruppe wohnen diesen Schießübungen, welche unter den mannigfachsten Bedingungen anzuordnen sind, bei. Es wird dabei eine Batterie von vier 7 cm.-Geschützen verwendet und thut diese 36 Schuß, nämlich 24 Granaten und 12 Shrapnels. Sämmtliche Geschosse sind kriegsmäßig geladen und werden, wie die Ladungen, aus den permanent mit ihrer Munition versehenen Wagen der Batterien entnommen.

Wenn es für die Instruktion wünschenswerth erscheint, kann der Leiter der Uebung auf den Vorschlag des Kommandeurs der Gruppe das Verhältniß der Granaten zu den Shrapnels ändern, darf dabei aber die Gesammtzahl von 36 Schuß nicht überschreiten.

Die Schußdistanzen liegen zwischen 600 und 2000m.

Als Ziele werden die früher beschriebenen rechteckigen Scheiben in einer oder mehreren Reihen zur Darstellung von Kavallerie- oder Infanterie-Abtheilungen mit einer Front von 20—25m. oder eines Zuges Artillerie benutzt. Parallel zur Linie der Scheiben tracirt man vorwärts auf 20m. für die kleineren und auf 50m. für die größeren Distanzen und rückwärts auf 50m. in beiden Fällen gerade Linien, welche annähernd die Zone der wirkungsvollen Granatschüsse begrenzen. Für das Shrapnelschießen tracirt man dagegen auf 80m. vorwärts der Scheibenlinie eine Marke, welche in diesem Falle die Grenze derselben Zone bezeichnet.

Beim Granatschießen wird nach jedem Schusse durch den Offizier des Beobabachtungspostens die Längenabweichung abgeschritten und in Metern in die Schießliste eingetragen und gleichzeitig dem Kommandeur der Gruppe mittelst des Telegraphen oder einer berittenen Ordonnanz mitgetheilt. Ist der Schuß gut, d. h. hat er das Ziel oder die vorher angegebene Zone getroffen, so wird der Kommandeur durch ein verabredetes Signal davon benachrichtigt.

Beim Shrapnelschießen meldet der Offizier des Beobachtungspostens gleichfalls nach jedem Schuß dem Kommandeur der Gruppe das Intervall und die Sprenghöhe. Ist ein Schuß gut, d. h. ist das Geschoß vor den Scheiben mit einem Intervall von höchstens 80m. und in einer Höhe von 1—4m. über dem Boden für die Entfernungen unter 1000m. oder von 1—6m. für die größeren Distanzen gesprungen, so wird dies durch ein verabredetes Signal notifizirt.

Wenn das Granat- oder Shrapnelschießen auf einer Distanz beendigt ist, nehmen die Beobachter die Zahl der Treffer an den Scheiben auf.

Da die an den Gruppenkommandeur zu richtenden Mittheilungen denselben nur befähigen sollen, der Instruktion eine gute Richtung zu geben, so genügt es, wenn dieselben approximativ oder selbst nach Schätzungen durch das Augenmaß gemacht werden.

Der instruirende Kapitän erörtert, nachdem er die Kadres auf den ihm durch den Gruppenkommandeur angewiesenen Ort geführt hat, den Zweck der Instruktion und die hauptsächlichsten zu befolgenden Regeln so wie die zu beachtenden Maßnahmen, um die Schießresultate zu beurtheilen und das Richten der Geschütze zu regeln. Er läßt darauf die Entfernung durch die Kadres schätzen und zwar mittelst Beobachtung der Mannschaften, Pferde und Fahrzeuge, welche sich am Ziele oder in der Nähe desselben befinden, und berichtigt die Meinungen der Einzelnen, wenn nöthig, nach den bei den Uebungen im Distanzschätzen gelehrten Regeln. Er stellt schließlich die Entfernung nach den am meisten Vertrauen erweckenden Ansichten fest und meldet dies dem Gruppenkommandeur, der den Beginn des Feuers befiehlt, wenn beim Beobachtungsposten Alles bereit ist.

Sobald ein Jeder den Aufschlag des ersten Schusses genau hat beobachten können, läßt der Kapitän, während die Beobachter die nöthigen Messungen vornehmen, die Schießenden den Rücken gegen das Ziel kehren und bespricht mit den Einzelnen das vorausgesetzte Resultat des Schusses und entscheidet mit Hülfe seiner eigenen Beobachtungen mittelst eines Fernrohrs, ob der Schuß als zu kurz oder als nicht zu kurz gegangen betrachtet werden kann.

Er läßt darauf den zweiten Schuß abgeben, nachdem er die etwa nothwendige Korrektur hat vornehmen lassen, und so fort bis die Beobachter zwei gute Schüsse signalisiren. Wenn diese beiden Schüsse mit derselben Richtung verfeuert sind, läßt der Kapitän das Feuer mit Granaten beendigen und das mit Shrapnels beginnen. Im entgegengesetzten Falle läßt er das Feuer so lange fortsetzen, bis zwei gute Schüsse bei gleicher Richtung erhalten worden. Die Aufsatzkorrekturen müssen stets nach den Grundsätzen der Richtvorschrift (Istruzione sul puntamento e tiro) geschehen und sind die vier Geschütze der Batterie zur Berichtigung und Feststellung der Entfernung heranzuziehen.

Wenn man das Shrapnelfeuer beginnt, nimmt man zuerst als Grundlage für die Richtung der Geschütze und die Tempirung des Zünders die beim Granatschuß ermittelte Entfernung und korrigirt nach und nach gemäß der in der Batterie angestellten Beobachtungen und der für diese Schußart bestehenden Spezialregeln.

Wenn von vier Shrapnelschuß, welche in gleicher Weise gerichtet und mit gleich tempirten Zündern verfeuert worden, zwei in dem

oben bezeichneten Sinne dieses Eigenschaftswortes gut sind, so wird das Feuer auf der Distanz eingestellt, um es auf einer anderen fortzusetzen, nachdem man vorher die erstbenutzte mittelst des Distanzmessers gemessen und das erhaltene Ergebniß mit der zuerst geschätzten und dann durch den Granatschuß korrigirten Entfernung verglichen hat.

Der Stellungswechsel muß mindestens 300ᵐ· betragen, und wenn die Zeit und das Terrain es gestatten, müssen die Schießenden von einer zur anderen Position auf Umwegen geführt werden, damit sie keinen zu günstigen Anhalt für die Schätzung der neuen Distanz gewinnen. Wenn, nachdem man zwei gute Schüsse erhalten, weniger als sechs Schuß von den ausgesetzten 36 übrig bleiben, so wird die Stellung nicht verändert, und werden die erübrigten Schuß nicht verfeuert.

Das kriegsmäßige Schießen wird durch die Feld- und Gebirgs-Batterien, so wie durch die Batterien der Korporal-Eleven ausgeführt. Wenn in einer Gruppe das Material einer Batterie nicht von demselben Kaliber ist, wie dasjenige der anderen, so wird dieselbe in der Regel in zwei Halbbatterien getheilt, welche an dem kriegsmäßigen Schießen in der Weise konkurriren, in welcher dies gewöhnlich seitens der Batterien einer und derselben Gruppe stattfindet.

Der Regiments-Kommandeur kann aber auch die Batterien der verschiedenen Kaliber mit einander konkurriren lassen, mit der Maßgabe, daß beim Vergleich der Schießresultate der Präzision jedes der Kaliber und der Sprengwirkung ihrer respektiven Geschosse mittelst angemessener nach den Angaben der Schußtafeln festgestellter Koeffizienten Rechnung getragen wird.

Jede isolirte Batterie wird zur Ausführung des kriegsmäßigen Schießens in zwei Halbbatterien getheilt.

Die Feldbatterien werden zu vier Geschützen und vier Munitionswagen, die Gebirgsbatterien zu sechs Geschützen formirt.

Die Protzen der Geschütze haben die reglementsmäßige Munitionsausrüstung, während die Protzen und Hinterwagen der Munitionswagen bis auf das kriegsmäßige Gewicht beschwert werden. Die Gebirgsbatterie wird in analoger Weise ausgerüstet.

Um nach Möglichkeit die Kriegsverhältnisse zu erzielen, dürfen die Batterien weder die Schußrichtung noch die Entfernung des Ziels erfahren; sie werden in die Stellung mittelst verschiedener Evolutionen in verschiedenen Gangarten geführt.

Das kriegsmäßige Schießen kann außerhalb der Schießplätze und außerhalb der Periode der gewöhnlichen Schießübungen stattfinden; man wählt dann ein der Bestimmung der Batterie (Feld- und Gebirgs-) entsprechendes Terrain und möglichst verschieden von demjenigen, auf welchem die Uebungen im vorhergehenden Jahre vorgenommen worden sind, oder auf welchem die Uebungen im Distanzschätzen und im Schießen auf bekannten Entfernungen zur Ausführung gekommen.

Die Batterien der $7^{cm.}$ gezogenen bronzenen und der $9^{cm.}$ gußstählernen gezogenen Hinterladungskanonen schießen mit Granaten, Shrapnels und Kartätschen kriegsmäßig; das Gleiche thun die $9^{cm.}$ bronzenen gezogenen Kanonen der mobilen Miliz, wenn sie zu den Schießübungen herangezogen werden. Die $8^{cm.}$ bronzenen gezogenen (Gebirgs-)Geschütze feuern im indirekten und direkten Granatschuß und mit Kartätschen.

Die zu verschießende Munition wird aus den permanent mit der Kriegschargirung versehenen Protzen der Batterien entnommen; die Granaten und Shrapnels sind geladen und mit ihren Zündern versehen, mit Ausnahme der der $9^{cm.}$ und $8^{cm.}$ bronzenen Kanone, deren Geschosse blind verfeuert werden.

Die Schußentfernungen sind für alle Batterien desselben Kalibers einer Gruppe oder für die Halbbatterien einer Batterie, welche ihre Uebungen isolirt abhält, dieselben; sie liegen innerhalb folgender Grenzen: für die $7^{cm.}$ bronzenen Kanonen und für die $9^{cm.}$ gußstählernen Hinterlader:

Granatschuß: zwei Distanzen zwischen 600 und $2000^{m.}$; 4 Schuß per Geschütz auf jeder Distanz;

Shrapnelschuß: eine Distanz zwischen 600 und $2000^{m.}$; 4 Shrapnel- und 1 Granatschuß per Geschütz;

Kartätschschuß: eine Distanz zwischen 200 und $450^{m.}$; ein Schuß per Geschütz.

Für die bronzenen $8^{cm.}$-Kanonen:

Direkter Granatschuß: zwei Distanzen zwischen 500 und $1500^{m.}$; 4 Schuß per Geschütz auf jeder Distanz;

Indirekter Granatschuß: eine Distanz zwischen 500 und $1200^{m.}$; 4 Schuß per Geschütz;

Kartätschschuß: eine Distanz zwischen 200 und $300^{m.}$; 2 Schuß per Geschütz.

Wenn zwei Halbbatterien mit einander konkurriren, so beträgt die Dotation für jede derselben per Geschütz für den Granatschuß

6 Schuß auf jeder Distanz, für den Shrapnelschuß 6 Shrapnels und 2 Granaten, für den Kartätschschuß 2 Schuß.

Der direkte Granat-, Shrapnel- und Kartätschschuß findet gegen eine Wand von $2^{m.}$ Höhe und $24^{m.}$ Länge statt.

Für den indirekten Schuß wird das Ziel durch ein auf dem Boden tracirtes Rechteck von $24^{m.}$ Breite und $48^{m.}$ Länge gebildet, in dessen Mitte eine am Gipfel mit einer Tonne versehene Stange placirt ist. Dieses Rechteck kann hinter einer Terrainfalte oder einem ein Hinderniß darstellenden Erdaufwurf tracirt werden, doch muß die Tonne über der Krete sichtbar sein.

Der Leiter der Uebungen kann den Zielen größere Dimensionen geben lassen; in den Schießlisten werden dann aber nur diejenigen Schüsse berücksichtigt, welche den mittleren Theil mit den reglementsmäßigen Abmessungen getroffen haben.

Der Offizier des Beobachtungspostens, der mit der Aufstellung der Wände, der Tracirung der Linien und der Placirung der Beobachter beauftragt ist, erhält von dem Leiter der Uebung eine versiegelte Ordre, welche er erst auf dem Schießplatze öffnen darf, mit der genauen Angabe der Aufstellung und Anordnung der Wände, der Richtung der Schußlinie und der Entfernung. — Während des Feuers bleibt er mit den Beobachtern einige Meter vorwärts der Scheiben in angemessener seitlicher Entfernung von der Schußlinie und unterhält mittelst Signalflaggen die Verbindung mit der schießenden Batterie. Wenn die Wände zerstört worden, läßt er das Feuer stopfen bis Alles wieder geordnet ist.

Nach Beendigung des Schießens läßt er die Zahl der durchgeschlagenen, stecken gebliebenen und angeschlagenen Granatstücke, Shrapnelkugeln u. s. w. an den Wänden resp. die Zahl der ins Rechteck getroffenen Geschosse aufnehmen. Wenn Theile der Wände dergestalt zerstört sind, daß es schwer möglich ist, die Zahl der Treffer auf ihnen festzustellen, so nimmt man an, daß diese Theile so viele Treffer erhalten haben, als die gleich großen Stücke der gut erhaltenen Wand, welche die größte Zahl Treffer zeigen, vorausgesetzt, daß diese Zahl nicht geringer ist, als die der Löcher 2c., welche sich an den zerstörten Theilen erkennen lassen; in diesem Falle wird die letztere Zahl als maßgebend betrachtet.

Der Beobachtungs-Offizier muß die Zahl der nicht springenden Granaten u. s. w. kontroliren.

Die Batterien und Halbbatterien, welche mit einander konkurriren,

loosen, bevor sie nach dem Schießplatz marschiren, um die Reihenfolge, in welcher sie einander zu folgen haben; die Richtenden werden bestimmt und erfüllen ihre Funktion während der ganzen Dauer des Schießens auf einer Entfernung; bei einer Stellungsänderung wechseln sie. Die nicht zur Bedienung eingetheilten Mannschaften werden durch einen Unteroffizier nach einem Punkte geführt, der sich zur Beobachtung der Schießresultate besonders eignet.

Die Batterien werden auf das ausgewählte Terrain geführt und halten in einer Position, von der aus sie das Ziel nicht sehen und seine Entfernung nicht schätzen können. Letztere wird erst gemessen, wenn alle konkurrirenden Batterien ihre Uebung beendigt haben; die Stellungen zum Feuern werden von dem Gruppenkommandeur gewählt und nach dem Schießen der ersten Batterie mit Jalons bezeichnet, damit die anderen Batterien dieselben ihrerseits einnehmen können.

Der Gruppenkommandeur befiehlt dem Offizier des Beobachtungspostens, daß er die Schätzung der Distanz dadurch erleichtere, daß er Reiter und nöthigenfalls Fahrzeuge sich vor dem Ziele und gegen dasselbe bewegen lasse, darauf befiehlt er der Batterie, die zuerst zu feuern hat, nach der Stellung vorzurücken. Dieselben Anordnungen werden bezüglich aller mit einander konkurrirenden Batterien getroffen. Der Batterie-Kommandeur eilt mit dem zur Handhabung des Distanzmessers erforderlichen Personal seiner sich zuerst im Schritt dann im Trabe bewegenden Batterie voraus und mißt schnell die Entfernung. Zu dieser Operation werden fünf Minuten bewilligt, welche nicht zu überschreiten sind und welche nicht in Anrechnung kommen, wenn das Prädikat für das Schießen festgestellt wird. Wenn ein Distanzmesser nicht vorhanden, muß die Entfernung nach dem Augenmaß geschätzt werden.

Der Granatschuß auf den kleineren Distanzen geschieht in derselben Weise, nur muß die Entfernung lediglich geschätzt und durch den Batterie-Kommandeur bestimmt werden, der nöthigenfalls die Meinung der Mannschaften berücksichtigt, welche er für diese Operation als die gewandtesten erachtet.

Der Vormarsch der Batterie muß selbstverständlich dergestalt stattfinden, daß im Momente ihres Eintreffens in der Stellung die für das Distanzmessen bewilligte Zeit vollständig verflossen ist.

Sobald die Distanz gemessen, meldet der Batteriekommandeur dem Gruppenkommandeur; dieser läßt, wenn die Beobachter in

Sicherheit, Chargiren blasen und notirt die Zeit, welche die Batterie von diesem Signal bis zur Abgabe des letzten Schusses gebraucht. Die Richtung wird auf das Centrum des Zieles genommen und nach der Beobachtung der Aufschläge und Sprengpunkte korrigirt; eine Grenze für die Dauer des Feuers ist nicht vorgeschrieben.

Für den Shrapnelschuß wird die Distanz mittelst des Entfernungsmessers gemessen und mittelst vier Granatschuß berichtigt; die Shrapnels werden darauf in analoger Weise wie die Granaten auf den größeren Entfernungen verschossen.

Die Batterie wird nach dem Abfeuern nach dem Ziele geführt, um sich von den erlangten Ergebnissen zu überzeugen, und wird demnächst in einer Position placirt, von der aus sie das Schießen der nachfolgenden Batterien beobachten kann.

Der indirekte Schuß wird unter denselben Bedingungen und, wenn möglich, auf einer besonderen Schußlinie ausgeführt, die Entfernung wird hierzu mit dem Distanzmesser gemessen.

Der Kartätschschuß findet nach Möglichkeit auf einer speziellen Schußlinie statt, und werden die Wände dergestalt angeordnet, daß sie für die Batterie erst in dem Momente sichtbar werden, in welchem sie Stellung nimmt. Jedenfalls wird die Batterie aber erst nach verschiedenen Evolutionen, nach einer Frontveränderung oder einem Deployement, gegen die Scheibe geführt, um eine Ueberraschung einer der beiden Flanken oder der Front anzudeuten.

Die Distanz wird durch den Batteriekommandeur ohne die Hülfe von Mannschaften, Pferden, Fahrzeugen am Ziele lediglich nach dem Augenmaße geschätzt; das Feuer wird mit der für das Kartätschfeuer erforderlichen Schnelligkeit ausgeführt, ohne daß aber eine genaue Richtung vernachlässigt wird.

Der Gruppenkommandeur notirt die zwischen dem Kommando zum Abprotzen und dem zum Stopfen des Feuers verflossene Zeit.

Nach der Beendigung des indirekten und des Kartätschfeuers werden die Batterien gleichfalls nach dem Ziele geführt.

Wenn während des Schießens eine Scheibenreparatur nothwendig wird, unterbricht die Batterie das Feuer auf das von dem Beobachtungsposten gegebene Signal „Feuer Halt!" — Die zu dieser Reparatur erforderliche Zeit wird bei der Feststellung des Prädikats des Schießens der Batterie nicht mit veranschlagt.

Nach beendigtem Schießen resumirt der Gruppenkommandeur den Offizieren und den Kadres der Batterien gegenüber die wichtigsten

Einzelnheiten desselben und knüpft daran die ihm erforderlich erscheinenden Bemerkungen. Nach Kollationirung der Schießlisten der Batterien und des Beobachtungsstandes bestimmt er die Zahl der von jeder Batterie bei jedem Schießen erlangten Punkte und danach das Prädikat, welches dem Schießen zukommt. Die gewonnenen Resultate werden in den Tagesbefehl der Gruppe, möglichst noch an dem Schießtage selbst, aufgenommen.

Der Quotient der Zahl der Treffer durch die zum Schießen verwendeten Minuten repräsentirt die Ziffer für jede Batterie und für jede Distanz beim direkten Granat-, beim Shrapnelschuß und beim Granatwerfen. Nach den letzten Schießübungen hat man für die Zeit eine Minimalzahl in Minuten festgesetzt, welche als Divisor angewendet wird, selbst für den Fall, daß die Dauerzeit des Feuers eine geringere war, hauptsächlich um jede Uebereilung des Schießens zu verhindern und darauf einzuwirken, daß die Regeln für die Korrektur sorgfältig beachtet werden. Dies Minimum ist auf 10, 15 und 20 Minuten je nach der Schußart normirt.

Für den Kartätschschuß wird die Zahl der Treffer durch die Minutenzahl dividirt, welche zwischen dem Kommando zum Abprotzen und dem letzten Schusse verflossen ist.

Die Prämie für den Granatschuß der Feldartillerie erhält diejenige Batterie, welche die größte Summe Punkte auf allen Entfernungen erlangt hat; die Prämien für den Shrapnel- und Kartätschschuß diejenige Batterie, welche für jeden dieser Schüsse die höchste Ziffer gewonnen.

Für die Gebirgsbatterien ist ein Preis für diejenige Batterie, welche die größte Summe der Punkte auf den verschiedenen Entfernungen des Granatschusses, und ein anderer für diejenige ausgeworfen, welche die höchste Ziffer für den indirekten Schuß erlangt hat.

Wenn drei Batterien konkurriren, werden die Prämien wie folgt normirt:

	Feldbatterie		Gebirgsbatterie		Kartätsch- für alle Batterien.
	Granat-	Shrapnel-	direkter	indirekter	
	Schuß.		Schuß.		
Für die Unteroffiziere	2.40 Lire	3 Lire,	3.60 Lire,	1.80 Lire,	—
„ „ Richtenden	1.20 „	1.50 „	1.80 „	0.90 „	1.20 Lire,
„ „ Korporale	0.45 „	0.30 „	0.45 „	0.30 „	—
„ „ Gemeinen	0.30 „	0.15 „	0.30 „	0.15 „	—

Diese Prämien werden um ein Dritttheil vermindert, wenn nur zwei Batterien oder die beiden Halbbatterien einer isolirten Batterie konkurriren.

Am Ende der Uebungen nimmt der Regiments-Kommandeur die von jeder Batterie bei den verschiedenen Schußarten erlangten Resultate unter Hervorhebung der Batterien, welche Prämien erhalten haben, in den Tagesbefehl auf.

Ein Konkurrenzschießen findet alljährlich bei jeder Batterie oder Kompagnie für die besten Richtenden statt, um den Wetteifer speziell der Unteroffiziere anzuregen, ihr Interesse für die Schießübungen zu heben und sie zur Vervollkommnung in der Praxis des Richtens zu vermögen. Der Kommandeur wählt hierzu 2 Unteroffiziere als Geschützführer aus und theilt ihnen zur Bedienung 6 Korporale und 4 Gemeine zu. Die ausgewählten Mannschaften müssen sämmtlich eine vorzügliche Führung haben und die Bedienung der Geschütze und die Munition genau kennen. Die Geschützführer müssen außerdem das Schätzen der Entfernungen gründlich verstehen, den Distanzmesser angemessen handhaben können und eine hinlängliche Uebung in der Richtung, der Beobachtung der Schießresultate und der Benutzung derselben behufs der Korrekturen besitzen.

Zu dem Konkurrenzschießen verwenden die Feldbatterien zwei 7^{cm.} bronzene Hinterlader auf 800^{m.}, die Gebirgsbatterien zwei 8^{cm.} bronzene Kanonen auf 400^{m.} und die Festungskompagnien zwei 16^{cm.} eiserne Röhre auf der Belagerungslaffete auf 600^{m.}. Die Geschütze müssen sich in gutem Zustande befinden und verfeuern je 5 Schuß mit blinden Granaten, wobei der Richtende für jeden Schuß wechselt. Für jedes Geschütz dient eine Scheibe von 3^{m.} Höhe und 4^{m.} Breite, die aus zwei gewöhnlichen rechteckigen Scheiben an einander gefügt wird, in Quadrate von 0.20^{m.} Seite eingetheilt ist und in der Mitte ein kreisförmiges Schwarzes von 0.20^{m.} Durchmesser zeigt.

Die Treffpunkte werden an der Scheibe nach ihren horizontalen und vertikalen Ordinaten ermittelt und für jedes Geschütz in ein Scheibenbild eingetragen.

Nach dem Schießen werden die mittleren horizontalen und vertikalen Abweichungen und danach die Zonen in jedem der beiden Sinne bestimmt, welche 50 Prozent der Schüsse aufnehmen; multiplizirt man die Breiten der beiden Zonen mit einander, so

erhält man die Fläche, welche 25 Prozent der Schüsse enthält; der Geschützführer, für welchen diese Fläche die geringste Ausdehnung hat, empfängt die Prämie. Diese Bestimmungen werden an Ort und Stelle durch den Kommandeur im Hinblick auf den Vergleich des Scheibenbildes mit der wirklichen Scheibe vorgenommen. Die gesammte Batterie oder Kompagnie wohnt dem Konkurrenzschießen bei.

Der Geschützführer, der das beste Schießresultat erlongt hat, wird dem Regiments-Kommandeur zur Verleihung des Schützenabzeichens (puntatore scelto wird der Betreffende genannt), das aus einem kleinen Kanonenrohr von gelbem Tuch auf dem linken Oberarm besteht, vorgeschlagen, vorausgesetzt, daß für sein Schießen die Zone, welche 50 Prozent der Schüsse enthält, nicht das Doppelte der in der betreffenden Schußtafel für die Entfernung angegebenen Dimensionen überschreitet. Die Bedienungsmannschaften seines Geschützes erhalten eine Prämie von 2 Lire. Der mit dem Schützenabzeichen geschmückte Unteroffizier wird stets zur Konkurrenz der folgenden Jahre hinzugezogen und verliert dasselbe, wenn er in zwei hinter einander folgenden Konkurrenzen nicht das Minimum, das die neuen Konkurrenten erlangen müssen, erreicht.

Die Verleihung des Schützenabzeichens geschieht durch Regimentsbefehl und die Aushändigung desselben mit einer gewissen Feierlichkeit vor der Front der Truppe.

Nach der Rückkehr der Batterien oder Kompagnien in ihre Garnisonen lassen die Kommandeure für jede Distanz und für jede Schußart auf bekannter Entfernung Reinschriften der erlangten Resultate anfertigen, wobei jeder Schuß mit seiner Ordnungsnummer versehen und gleichzeitig der Name des Richtenden angegeben, sowie ferner bemerkt wird, welche Schüsse gut waren und welche Prämien gewonnen haben. Diese Nachweisungen werden in den Kasernenzimmern aufgehängt.

Ueber die Schießübung muß außerdem durch den Leitenden ein ausführlicher Bericht eingereicht werden, dem die Schießlisten sowie Bemerkungen seitens der Batterie- und Gruppenkommandeure beizufügen sind.

XIV.

Ueber das Schießen gegen Schiffe aus Erdbatterien.

I. Einleitung.

Die von Alters her überkommene Ueberlegenheit der Küstenartillerie über angreifende Schiffe ist seit Einführung der Panzerschiffe stetig zweifelhafter geworden.

So lange die Schiffswände von jedem Treffer durchschlagen wurden, war trotz der gleichen Kampfmittel, trotz der Ueberzahl der Geschütze auf den Schiffen, die Ueberlegenheit der Küstengeschütze zweifellos.

Jeder Treffer des Küstengeschützes war gut, gleichgiltig auf welchen Punkt der ausgedehnten Zielfläche er kam; als Glühkugel äußerte er eine heute schmerzlich entbehrte Wirkung. Dem gegenüber war die Wirkung der Schiffsgeschütze ziemlich unbedeutend. Mochten es nun offene oder kasemattirte Batterien sein, immer wirkten nur die unmittelbaren Geschütz- bez. Bedienungstreffer. Die große Zahl der Brustwehr- bez. Mauertreffer war ziemlich harmlos, selbst nach Einführung des Hohlgeschoßfeuers.

Der Kampf war ähnlich dem eines Geharnischten mit einem Unbeschützten.

Ferner war auch das Schießen vom Lande gegen die See bedeutend günstiger, als umgekehrt. Die Schießkunst lag in der Kindheit, gerade deshalb waren die äußeren Verhältnisse von entscheidender Bedeutung.

Solange man nicht verstand zu schießen, d. h. den mittleren Treffpunkt an eine bestimmte Stelle zu bringen, war der Rollschuß die ultima ratio der Artilleristen, und gerade die Anwendung dieser Schußart war vom Lande aus bedeutend günstiger, als — der geringen Zielhöhen wegen — von den Schiffen aus.

Die Einführung der Dampfkraft änderte an der Geschoßwirkung Nichts, wohl aber wurde die Aussicht, zu treffen, geringer, weil die Schiffe in ihren Bewegungen schneller und unabhängig von Wind und Strömungen geworden waren. Wollten aber die Schiffe ihre überlegene Geschützzahl zur Geltung bringen, so mußten sie nach wie vor den Küstenbatterien ihre Breitseite, also ein Ziel von solcher

Länge bieten, daß seitliche Fehlschüsse nicht wohl vorkommen konnten, die Höhenrichtung machte bei Anwendung des Rollschusses wenig Sorge.

Die allgemeine Verwendung schwerer Hohlgeschosse, insbesondere die mit Perkussionszündung versehenen Langgeschosse der gezogenen Geschütze, zwangen die Schiffe zur Anlegung des Panzers.

Gegen den schnellfahrenden Panzer war somit nicht nur die Aussicht zu treffen, sondern auch die Wirkung der Treffer erheblich verringert worden; diese Verringerung der Geschützwirkung war so bedeutend, daß der Satz aufgestellt werden konnte, Artillerie allein sei nicht im Stande, selbst ungepanzerten Schiffen ein Fahrwasser zu sperren; den Beweis lieferten die Ereignisse des amerikanischen Krieges.

Die Küstengeschütze sind also herabgesunken zu Flankirungsgeschützen der Sperren!

Ist dies durch die thatsächlichen Verhältnisse begründet?

Eine Erörterung dieser Frage scheint hier umsomehr geboten, als von ihrer Beantwortung das Urtheil über die in folgender Arbeit angestrebten Ziele abhängig ist.

Hat sich das alte Verhältniß zwischen Küstenbatterie und Schiff zu Gunsten des letzteren geändert, weil die Geschoßwirkung — oder weil die Aussicht zu treffen geringer geworden ist?

Man wird wohl anerkennen müssen, daß in dem Kampfe zwischen Geschütz und Panzer das erstere bis jetzt noch nie unterlegen, daß vielmehr die Artillerie den zeitgenössischen Panzern stets ebenbürtig, oft sogar überlegen gewesen ist. Es gehört nicht zur Ebenbürtigkeit bez. Ueberlegenheit, daß jeder Treffer glatt durchschlägt. Was der einzelne Treffer nicht vermag, leistet die Masse. Es giebt kein Schiff, welches mehrere gut sitzende Salven einer Batterie von 8 langen 21$^{cm.}$-Ringkanonen zu ertragen vermöchte. Hiermit sind wir auf den zweiten Theil der Frage gekommen: Ist die Aussicht, zu treffen, geringer geworden? Diese Frage wird allseitig bejaht werden, und hierin liegt die einzige Ursache der gesunkenen Wirkung der Küstengeschütze.

Wir verstehen noch nicht, die Trefffähigkeit unserer Geschütze gegen bewegliche Ziele zur vollen Geltung zu bringen, wie es gegen feststehende Ziele — Dank der Artillerie-Schießschule — der Fall ist.

Ob eine vollständige Ausnutzung der Trefffähigkeit gegen bewegliche Ziele überhaupt möglich, bez. im Gefecht durchführbar ist,

bleibe einstweilen unerörtert; eine möglichst große Ausnutzung der Trefffähigkeit muß aber jedenfalls angestrebt werden. Um zu zeigen, was unsere Geschütze leisten können, folgendes Beispiel:

Das englische Thurmschiff Devastation gehe mit 10 Knoten Fahrt in eine Flußmündung, die von einer mit 8 langen 21$^{cm.}$-Ringkanonen besetzten Batterie vertheidigt ist. Sperren seien nicht vorhanden, die Batterie liege 600$^{m.}$ vom Fahrwasser entfernt. Nehmen wir an, das Schiff bekomme auf 3000$^{m.}$ regelrechtes Salvenfeuer; das Feuer werde fortgesetzt, bis das Schiff 3000$^{m.}$ über die Batterie hinaus ist. Das Schiff ist von der Gefechts-Wasserlinie bis zum oberen Thurmrande 5.6$^{m.}$ hoch; Thurmbreite 10$^{m.}$ Mittlerer Treffpunkt angestrebt im Schnittpunkt der Diagonalen.

Das Schiff würde dann auf 3000$^{m.}$ die erste Salve bekommen; nach den Trefffähigkeitstabellen können hiervon treffen 64%. Bis zur zweiten Salve mögen 2½ Minuten vergehen; dies ist eine sehr reichlich bemessene Zeit, bei Friedensübungen braucht man hierzu 1¼—1½ Minute. In den 2½ Minuten legt das Schiff bei 10 Knoten 750$^{m.}$ zurück. Das Schiff fährt zwar nicht in der Schußrichtung, wird seine Entfernung also weniger ändern, behalten wir aber die 750$^{m.}$ bei. Die zweite Salve würde also auf 2250$^{m.}$ fallen und 94% Treffer geben. Die dritte Salve auf 1500$^{m.}$ giebt 100%. Die vierte auf 750$^{m.}$ giebt 100%. Die fünfte auf 1200$^{m.}$ giebt 100%. Die sechste auf 1950$^{m.}$ giebt 97%. Die siebente auf 2700$^{m.}$ giebt 79%.

Es sind also auf das Schiff abgegeben worden 56 Schuß; von diesen haben getroffen 50 Schuß, darunter fast 5 volle Salven von je 8 Schuß.

Es giebt kein Schiff, welches auf einem Raume von 56 □$^{m.}$ eine derartige Trefferzahl zu ertragen vermöchte.

Es ist hierbei nur angenommen, daß die Geschütze von 3000$^{m.}$ an voll ausgenutzt werden, die Verhältnisse sind sonst als ungünstig angenommen; es wird z. B. schwerlich ein Schiff mit 10 Knoten in ein unbekanntes gefährliches Fahrwasser hineindampfen. Die Zahlen hätten sich leicht noch günstiger erhalten lassen, indessen ist schon die jetzt errechnete Prozentzahl genügend, wir sind bei Weitem nicht im Stande, sie zu erreichen.

Hiermit dürfte der Beweis geliefert sein, daß kein Schiff an unseren Batterien vorbeizufahren vermag, wenn wir unsere Geschütze auszunutzen verstehen.

Mag dieses Ideal nun erreicht werden oder nicht, immerhin ist es gut, wenn man sich klar macht, was als vollkommen zu bezeichnen ist. Diese Erkenntniß wird dann einen Maßstab für Beurtheilung des thatsächlich Erreichten abgeben. Es ist nur das Schießen aus offenen Erdbatterien in Betracht gezogen worden, weil diese Anlagen die zahlreichsten sind, im Uebrigen aber dieses Schießen die Grundlage für das Schießen aus Panzerbatterien bilden wird.

II. Die beabsichtigte Wirkung.

Im Allgemeinen nähern sich die Schiffe den Küstenbefestigungen nicht mit der Absicht, zu fechten. Sie haben in der Regel andere Aufgaben zu erfüllen, sei es die Zerstörung von Hafenanlagen, Streitmitteln, Vorräthen, sei es die Brandschatzung von Küstenstädten, sei es endlich die Ermöglichung einer Landung.

Ihre Aufgaben werden die Schiffe gewöhnlich nicht ohne Unterdrückung der Küstengeschütze erfüllen können; man muß aber daran festhalten, daß das Gefecht gegen Küstengeschütze nicht Zweck der Unternehmung, sondern meist nur Mittel zum Zweck ist.

Für gewöhnlich sind die Schiffe nicht im Stande, von dem Ort aus, wo sie erfolgreich gefochten haben, ihren Auftrag zu erfüllen. Hierzu müssen sie sich erst noch bewegen; selten noch schießen, sei es zur Bekämpfung der die Hafeneinfahrten unmittelbar bestreichenden Geschütze, sei es zum Beschießen der Städte bez. Etablissements.

Vernichten wir einem Schiffe seine Bewegungsfähigkeit, so ist ihm, abgesehen von der Gefahr, in die es geräth, die Erfüllung seiner Aufgabe unmöglich gemacht.

Dasselbe ist aber auch der Fall, wenn es uns gelingt, die Artillerie außer Thätigkeit zu setzen, denn zur Erfüllung seiner eigentlichen Aufgabe bedarf ein Schiff unbedingt der Artillerie, sei es auch nur zur Drohung. Bei Unternehmungen gegen Küsten sind die Schiffe — die Betheiligung der Vertheidigungsflotte ausgeschlossen — nur als bewegliche Batterien aufzufassen.

Nach diesen Vorbemerkungen gehen wir zur Betrachtung der zu beschießenden Schiffstheile über.

1) Die Wasserlinie. Mit Ausnahme weniger veralteter Bauten (der englischen Warrior-Klasse) und der allerneuesten (Inflexible, Duilio) ist die ganze Wasserlinie durch einen umlaufenden Panzergürtel über und unter dieser Linie 1.5$^{m.}$ bis 2$^{m.}$ hoch,

geschützt. Die Panzerung ist am stärksten Mittschiffs, 10—30cm.; nach den Enden zu wird sie durchgehends schwächer, etwa um ½ bis ⅓, weil man annimmt, daß die Geschosse die schrägen, gebogenen Flächen schwerer durchschlagen.

Treffer in diesen Panzergürtel beeinträchtigen die Schwimmfähigkeit. Beim Schlingern wird die für gewöhnlich unterhalb der Wasserlinie gelegene Panzerung zeitweise den Geschossen ausgesetzt; durch die Schlingerbewegung dringt auch Wasser durch die oberhalb jener Linie liegenden Schußlöcher ein.

Es ist hierbei jedoch nicht zu übersehen, daß einmal die Panzerschiffe in wasserdichte Abtheilungen — Kompartiments — eingetheilt sind; ferner, daß die neueren Schiffe einen doppelten, Rumpf, mit 1—1.5m. Zwischenraum, haben. Beide Einrichtungen sind natürlich nur bei eisernen Schiffen angängig. Einzelne Treffer in die Wasserlinie gefährden also den Bestand des Schiffes in der Regel noch nicht; sind aber eine oder mehrere Abtheilungen des Vorderschiffs vollgelaufen, so wird die Steuerungsfähigkeit beeinträchtigt, ein Umstand, der in dem beschränkten und gewundenen Fahrwasser der Flußmündungen zu beachten ist.

Ueber dem Panzergürtel der Wasserlinie befindet sich gewöhnlich das gleichfalls gepanzerte Deck. In neuester Zeit wird das Panzerdeck auch unterhalb der Wasserlinie gelegt, z. B. bei dem englischen Inflexible, den italienischen Duilio, Dandolo. Diese Schiffe gehören zu den Brustwehrthurmschiffen; die Wasserlinie ist außerhalb der Brustwehr nicht gepanzert, wohl aber das unterhalb der Wasserlinie liegende Deck. Panzerstärke der Brustwehr: 56cm., des Decks 8cm..

Ist also auch die Wasserlinie in weiter Ausdehnung geöffnet, so läuft nur der Raum über Deck voll Wasser, das Schiff taucht um ein gewisses, vorher zu berechnendes Maaß — 0.66 beim Inflexible — tiefer ein.

Was nun die Beschießung der Wasserlinie anlangt, so ist es zu bedauern, daß unsere Geschosse auf den gebräuchlichen Entfernungen nicht in das Wasser eindringen, sondern abprallen. Geschosse, die wenige Meter zu kurz gehen, würden am wirksamsten sein, weil sie unter Wasser treffen. Bei der jetzigen Spitzenform prallen sie aber ab, treffen im besten Fall mit Preller, sind also für gewöhnlich wirkungslos.

Die flachköpfigen Withworthgeschosse scheinen in dieser Beziehung sehr beachtenswerthe Eigenschaften zu haben. 1868 durchschlug ein

1-Pfünder eine Eisenplatte unter Wasser in der Schußrichtung bei einer Senkung von 7° 7'. Die Entfernung des Einschlages in den Wasserspiegel von der Platte betrug etwa 2m.. Geschosse mit halbkugelförmiger Spitze erhoben sich bei diesem Versuche bis nahe zur Wasseroberfläche. Geschosse mit konischer Spitze durchschnitten den Wasserspiegel noch ein zweites Mal und trafen die Platte 24cm. über der Wasseroberfläche. 1857 durchschlugen 12 Kilo schwere Withworthgeschosse ein mit der Oberkante 2.7m. unter Wasser versenktes eichenes Ziel, nachdem sie unter Wasser einen Weg von 9m. zurückgelegt hatten; 1858 erreichte man dasselbe Ergebniß nach einem Wege von mehr als 7m. Ein Withworthgeschoß durchschlug bei 25° Auftreffwinkel eine Eisenplatte: wichtig für Beschießung der Schiffsenden.*)

Durch Erwähnung dieser Versuchsergebnisse soll gezeigt werden, daß es noch andere Wege zur Bekämpfung von Panzerschiffen giebt, als den bisher fast allgemein üblichen.

Der Raum, auf welchem Treffer die Schwimmfähigkeit des Schiffes beeinträchtigen, ist von geringer Höhe, etwa 1m. über Wasser hoch. Bei Beschießung der Wasserlinie würde man daher die Hälte der Schüsse als zu kurz anzustreben haben, es würde also die Hälfte der Schüsse fast völlig verloren gehen. Von den nicht zu kurzen Schüssen würde — in günstiger Weise — die dichteste Gruppe zunächst der Wasserlinie liegen. Durch die Höhenstreuung würde ein Theil der nicht zu kurzen Schüsse die Artillerie und die Gegenstände über Deck gefährden, vorausgesetzt natürlich, daß die Seitenrichtung eine entsprechende ist.

2) Die Artillerie. Die Artillerie hat bei den verschiedenen Schiffstypen sowohl der Höhe über Wasser wie der Breite nach eine verschiedene Aufstellung.

Die Höhe der Mündungen über Wasser anlangend, welche zwischen 2 und 7m. schwankt, ist der Zweck der Schiffe entscheidend. Die „Schlachtschiffe", welche über See gehen sollen, müssen ihre Artillerie so hoch haben, daß sie auch bei bewegter See in Thätigkeit treten kann, die Wellen nicht in die Pforten schlagen.

---

*) Rutzki, Theorie und Praxis der Geschoß- und Zünder-Konstruktionen. Wien, 1871, S. 242, 243.

Beiheft 11 des Marine-Verordnungs-Blattes, S. 57.

Mittheilungen des Ingenieur-Komités, Heft 6, S. 55.

Bei Schiffen, welche für den Küstenkrieg bestimmt sind, liegt die Artillerie niedriger, denn der Angreifer wartet zu seinen Unternehmungen gutes Wetter ab, vor Allem schon, um besser schießen zu können. Die Küstenkriegsschiffe sind daher bedeutend niedriger gebaut, bieten also geringere Trefflächen, ein Vortheil, welcher die Einschränkung ihrer Gefechtsfähigkeit völlig aufwiegt.

Der Breite nach ist die Artillerie entweder über die ganze Schiffslänge vertheilt — Breitseitschiffe — oder auf einen kleineren Raum in der Nähe der Mitte — natürlich auch in geringerer Zahl — vereinigt: Thurm- und Kasemattschiffe. Um die Thurmschiffe seetüchtiger zu machen, befindet sich auch über dem Panzergürtel der Wasserlinie zunächst eine Panzerbrustwehr von länglicher Gestalt. Ueber diese Brustwehr ragen die Thürme hervor, innerhalb der Brustwehr befindet sich der Schornstein, die Luft- und Lichtöffnungen: Brustwehrthurmschiffe.

Bei den Breitseit- und Kasemattschiffen hat die Panzerung der Artillerie gewöhnlich die Stärke des Gürtelpanzers, mitunter auch etwas weniger. Die Thurm- und Brustwehrthurmschiffe haben in den Thürmen gleichfalls meist die Stärke der Wasserlinie, mitunter aber, besonders an den Pforten, etwas mehr.

Die Artillerie liegt meist nur bei Breitseit- und Kasemattschiffen in der Mitte der treffbaren Panzerhöhe.

Bei Thurm- und Brustwehrthurmschiffen liegt sie meist nahe dem oberen Ende. Man würde also beim Beschießen dieser Hauptgegner der Küstenbefestigungen nahe die Hälfte aller Schüsse als zu weit anzustreben haben, um die dichteste Treffergruppe in Höhe der Pforten zu bringen.

Die Aussichten, bei diesen Schiffen eine Pforte zu treffen, sind aber gering; an die Wasserlinie würden nur wenige Schüsse kommen; einzelne Treffer in den Gürtel gefährden aber, wie oben gezeigt, den Bestand der neueren Schiffe noch nicht.

3) Der Schornstein. Größere Beschädigungen des Schornsteins haben im Allgemeinen durch die Verminderung des Zuges eine Verminderung der Dampfspannung und damit eine Verminderung der Fahrt zur Folge.

Einzelne Löcher sind von wenig Belang. Sie können auch leicht ganz unschädlich gemacht werden, indem man die Oeffnung über Wind durch ein Blech, im Nothfalle durch eine nasse Decke oder ein Kleidungsstück verschließt.

Selbst wenn der Schornstein über Deck ganz weggeschossen ist, bleibt in den Kesseln immer noch genug Dampf, um sich aus dem Gefecht zurückziehen zu können. Dies wäre für die Küstenartillerie aber schon ein Erfolg, es sind daher Einrichtungen vorhanden, um einen Dampfstrom in die Schornsteinöffnung zu leiten und dadurch — ganz wie bei den Lokomotiven — den Zug wieder herzustellen.

Schornsteintreffer können wir wegen der geringen Zielbreite im Allgemeinen nur vom Zufall erwarten. Dagegen zu schießen würde sich nicht lohnen.

4) Die Steuerungseinrichtungen. Die Beschädigung dieser Einrichtungen beeinträchtigt die Wendungsfähigkeit eines Schiffes. Verhängnißvoll kann diese Beschädigung in dem Fahrwasser der Flußmündungen werden.

Das Ruder selbst liegt unter Wasser; über Wasser und zwar auf Deck, in der Nähe des Standpunktes für den Kommandanten befindet sich das Steuerrad und die Verbindungen desselben mit dem Ruder. Es sind hiergegen nur Zufallstreffer zu erwarten. Außer diesen für den gewöhnlichen Gebrauch bestimmten Einrichtungen führen sämmtliche Panzerschiffe noch „Gefechtsruder" unterhalb des Panzerdecks, denen also nur durch Geschosse beizukommen ist, welche das Deck durchschlagen haben.

Bei Beschädigungen des Gefechtsruders sind die meisten Schiffe im Stande, das Steuer mittelst Flaschenzügen zu handhaben. Schiffe mit Zwillingsschrauben können sich zur Noth — wenn auch nicht in der Seeschlacht, so doch beim Angriff auf Küstenbefestigungen — auch ganz ohne Ruder behelfen, bez. sich aus dem Gefecht zurückziehen.

5) Die Takelage. Die alten Segelschiffe geriethen durch Verlust ihrer Takelage meist in sehr mißliche Lagen. Auch die Dampfschiffe mit Takelage kommen in Gefahr, wenn ihnen herabgeschossene Theile derselben die Schraube unklar machen — vergl. den Kampf des Meteor mit dem Bouvet 1870.

Bei den Panzerschiffen dienen die Segel zunächst zur Unterstützung der Maschine, ferner zur Verminderung der Stampf- und Schlingerbewegungen. Die für den Küstenkrieg bestimmten Fahrzeuge führen überhaupt keine Takelage mehr.

Jedenfalls wird die etwa — bei Hochsee und älteren Küstenschiffen — vorhandene Takelage vor dem Angriff auf Küsten-

befestigungen herabgenommen; Zeit genug hat der Angreifer hierzu. Es ließ z. B. 1870 die französische Flotte ihre Takelage bis auf die Untermasten in Cherbourg.

Die Schiffe werden also beim Angriff höchstens kleine Signalmasten führen, für die Küstengeschütze ohne Bedeutung.

6) Das Verdeck. Schon längst ist die große Wirkung von Hohlgeschossen, welche das Deck durchschlagen, bekannt. Ein einziges Geschoß kann das Schiff zum Sinken bringen; springt es in der mit Menschen gefüllten Batterie, so ist die Wirkung vernichtend.

Vergl. Schlacht bei Sinope, Angriff der verbündeten Flotte auf Sebastopol.

Aber auch Geschosse, welche nicht in die Batterie treffen, sind von großer Wirkung. Unter Deck befinden sich die Maschine, das Gefechtsruder, überhaupt die empfindlicheren Theile des Schiffes und der Ausrüstung. Hierzu kommt der große moralische Eindruck, den es auf die Besatzung macht, wenn sie von oben Feuer bekommt, eine Wirkung, die dem Feuer unter steilen Fallwinkeln auch im Belagerungskriege eigenthümlich ist.

Es sind zwar die Decks der Panzerschiffe durch Platten geschützt, aber in einer höchst ungenügenden Weise: fast nie sind die Verdeckpanzer stärker wie 5$^{cm.}$ (2 Zoll).

Die Küstenartillerie wird daher gut thun, wo es möglich ist, auch die Decks zu berücksichtigen.

An Mitteln hierzu stehen ihr außer den Kanonen noch die schweren Mörser, besonders der 21$^{cm.}$, zur Verfügung.

Als Geschosse scheinen sich allgemein die Langgranaten zu empfehlen, weil die Hartgußgranaten beim Durchschlagen der schwachen Platten wohl kaum zum Krepiren gebracht werden.

Bei näherer Betrachtung stellt sich indessen für die Kanonen die Sache etwas abweichend heraus.

Die Langgranate springt nach dem Einschlage, gefährdet also nur den unmittelbar unter Deck liegenden Raum. Ist dies die Batterie (bei Breitseitschiffen), so ist die Wirkung vorzüglich. Derartige Schiffe werden aber nur ausnahmsweise vor Küstenbefestigungen erscheinen.

Die Hartgußgranate bringt in den Raum unter Deck nur einige Splitter und setzt ihren Weg weiter fort, sich immer tiefer in das Innere des Schiffes senkend. Sie kann auf diesem Wege die Maschine und die Kessel, sogar die gegenüber liegende Schiffswand

unter dem Panzergürtel treffen, vielleicht auch Schraube und Ruder beschädigen. Thurm- und Kasemattschiffe haben zum Schutz gegen dieses „enfilirende" Feuer vielfach gepanzerte Querschotten. In der Kielrichtung treffende Geschosse krepiren dann entweder an dem Querpanzer oder durchschlagen ihn und bringen ihre Sprengwirkung gerade in die Räume, die man dagegen schützen wollte.

Die Hartgußgranate gefährdet daher das Innere des Schiffs in viel weiterem Umfange, wie die Langgranate.

Sind diese Betrachtungen richtig, so ergiebt sich der Schluß, daß zum Beschießen der Decks aus Kanonen in der Regel Hartgußgranaten zu verwenden sind.

Anders und zwar zu Gunsten der Langgranaten stellt sich die Geschoßfrage bei dem 21cm.-Mörser. Bei der geringen Endgeschwindigkeit würden Hartgußgranaten wahrscheinlich gar nicht krepiren, selbst wenn sie auf stärkere Panzer treffen, was aber der großen Fallwinkel wegen nur selten vorkommen wird. Es scheint ferner, als ob die geringe Endgeschwindigkeit auch die Thätigkeit der Zündvorrichtung verlangsamte; französische Berichte erwähnen wenigstens, daß im letzten Kriege die 21cm.-Langgranaten vor dem Springen vielfach erst mehrere Stockwerke bez. starke Erddecken durchschlagen haben.*)

Hätten wir vor Küstenbefestigungen die großen Breitseitschiffe zu erwarten, so wäre die Langgranate das allein für das Deck geeignete Geschoß. Jene Kolosse werden aber nur seltene, jedoch desto willkommenere Gäste sein, deren Eigenthümlichkeiten wir dann durch ausnahmsweise Verwendung von Langgranaten aus Kanonen Rechnung tragen werden.

7) Die Besatzung. Sie ist im Gefecht durch den Panzer geschützt, also nur zu bekämpfen durch Durchschießen des Decks, der Bordwände, ferner durch Geschosse, welche durch die Pforten dringen.

Auf Deck, ungeschützt durch den Panzer, befindet sich höchstens der Kommandant mit einigen Leuten zur Bedienung der Sprachrohre bez. Telegraphen und Signalanstalten auf der Kommandobrücke. Auf vielen Schiffen aber, besonders auf den Küstenkriegsschiffen, sind für den Kommandanten Panzerstände vorhanden.

Zur Bekämpfung lebender Ziele sind die 15cm.-Ring-Shrapnels vorhanden.

---

*) Heft 4 der Mittheilungen der Artillerie-Prüfungs-Kommission.

Sie werden zu verwenden sein, wenn man auf der Kommandobrücke Menschen bemerkt; der Kommandant ist eine so wichtige Person, daß es sich rechtfertigt, ihn besonders zu berücksichtigen.

Auch der gedeckte Theil der Besatzung kann durch Shrapnels, welche ihre Kugeln in die Pforten, in die seitlichen Licht- und Luftöffnungen senden, gefährdet werden.

Wenn nun auch ein derartiger Gebrauch von keinem Geringeren als Armstrong selbst empfohlen wird*) — er verlangt Beigabe von Gatling-Geschützen an die Schiffe gegen Bootsangriffe und „um Ströme von Geschossen in die feindlichen Pforten zu senden" — so kann man sich für Küstengeschütze dennoch nicht viel davon versprechen.

Ein derartiger Gebrauch bleibt wohl ein Nothbehelf, wenn 15cm. überhaupt aufgestellt sind und sich am Gefecht gegen starke Panzer betheiligen sollen. Ob man in solchem Falle nicht besser thut, diese Geschütze ganz schweigen zu lassen, steht dahin. Das Beschießen des Drehthurmes auf dem Tegeler Schießplatze mit Shrapnels hat — soviel dem Verfasser bekannt — gar keine Treffer durch die Pforten geliefert. Gegen Geschütze, welche nicht durch Minimalscharten feuern, dürfte die Wirkung wohl besser sein, schwerlich aber genügend, um den Munitionsverbrauch zu rechtfertigen, besonders bei Anwendung von Taumatten zum Schartenschutz.

Die Shrapnels werden daher ihre Hauptanwendung — abgesehen von dem Beschießen der Decks — zur Abwehr von Landungen und Bootsangriffen finden.

8) Schlußfolgerungen. Es erübrigt, aus vorstehenden Erörterungen die Nutzanwendungen für das Schießen zu ziehen.

Wir dürfen hierbei nicht von der möglichen Wirkung des einzelnen Schusses ausgehen, wir müssen stets erwarten, daß der Feind mit Schiffen erscheint, deren Panzer mit dem einzelnen Treffer nicht durchschlagen wird, sei es, weil der Panzer für unsere Geschütze überhaupt zu stark ist, sei es, weil der Feind Entfernungen wählt, wo ihn der Panzer schützt; letztere Möglichkeit wird der Feind wohl in den meisten Fällen haben.

*) Bericht Armstrongs an den Vorsitzenden des Komites zur Beurtheilung der neuesten englischen Schiffs-Konstruktionen, mitgetheilt im Beiheft 1 des Marine-Verordnungs-Blattes 1872, Seite 27.

Die Küstenartillerie soll aber gegen jedes Angriffsmittel ihren Zweck erfüllen. Sie kann dies auch, wenn sie die Erfahrung berücksichtigt, daß Panzer, welche von dem einzelnen Geschoß nicht durchschlagen werden, durch mehrere nahe zusammen sitzende Treffer in Trümmer gehen. Hat man Panzer vor sich, wo jeder Treffer durchschlägt, um so besser, wenn sie nahe zusammen sitzen; die spaltende und erschütternde Wirkung auf den Verband der Schiffswand wird dann um so größer!

Allgemeiner Grundsatz bei jedem Beschießen widerstandsfähiger Ziele ist, den mittleren Treffpunkt auf einen entscheidenden Punkt zu bringen und unter den entscheidenden Punkten den am wenigsten widerstandsfähigen auszusuchen.

Es ist gezeigt worden, daß bei ausschließlicher Berücksichtigung der Wasserlinie die Hälfte aller Schüsse — die zu kurzen — fast völlig verloren geht. Von den nicht zu kurzen wird ein Theil treffen, ein anderer Theil aber zu weit gehen.

Fast umgekehrt verhält es sich, wenn man bei Thurmschiffen die mittlere Flugbahn in die Höhe der Pforten hebt; hier würde etwa die gleiche Zahl der Schüsse, die in ersterem Falle in Höhe der Pforten abweichen, auf die Wasserlinie kommen. Dieses Verfahren wäre entschieden ungünstig, denn gegen die Wasserlinie kann man nur von einer größeren Zahl Treffer Erfolg erwarten, eher kann man sich mit weniger Schüssen in Höhe der Artillerie begnügen, wo der einzelne Treffer entscheidend wirken kann.

Man muß deshalb den mittleren Treffpunkt in die Mitte der treffbaren Panzerhöhe bringen und so die Höhenstreuung möglichst ausnutzen. Dadurch, daß der dichteste Theil der Streuung auf den Panzer kommt, wird der Verband der Schiffswand am meisten erschüttert, die Wand gleichsam demolirt.

Bei Breitseit-, Kasematt- und einem Theil der flachbordigen Thurmschiffe läge demnach der mittlere Treffpunkt etwa in Höhe der Pforten. Bei treffbaren Panzerhöhen von 3 bis 8$^{m.}$ wird die Wasserlinie durch die Höhenstreuung genügend berücksichtigt. Bei den Brustwehrthurmschiffen kommt der mittlere Treffpunkt in die Brustwehr. Treffer, die hier durchschlagen, setzen die Drehvorrichtungen der Thürme und die Anstalten zur Munitions-Versorgung außer Thätigkeit.

Der oben erwähnte entscheidende Punkt ist in senkrechter Beziehung also eine Linie geworden.

Am schwächsten ist, wie oben gezeigt, die Panzerung an den Schiffsenden. Hier dringen die Geschosse aber schlechter ein, ferner würde man bei Kasematt- und Thurmschiffen, die ihre Artillerie um die Längenmitte führen, die Ausnutzung des oberen Theils der Höhenstreuung gegen die Pforten ganz aufgeben, bei flachbordigen Thurmschiffen (bis unter 1$^{m.}$ Bordhöhe) überhaupt viele Schüsse verlieren.

Es ist demnach bei Thurm- und Kasemattschiffen der mittlere Treffpunkt in der Thurm- bez. Kasemattenmitte anzustreben. Bei Breitseitschiffen, die meist auch nur schwach gepanzert sind, ist die Lage des mittleren Treffpunkts zur Schiffslänge ziemlich gleichgiltig; der erschütternden und spaltenden Wirkung wegen ist jedoch auch hier darauf zu halten, daß die Treffer möglichst dicht zusammen sitzen.

Der entscheidende Punkt stellt sich nunmehr als ein Rechteck dar, gebildet aus der Thurm- bez. Kasemattenbreite als Grundlinie und der größten hier vorkommenden Panzerhöhe als Höhe.

Diese beabsichtigte Trefffläche ist aber nicht am schwächsten sondern am stärksten gepanzert. Es unterliegt keinem Bedenken, in Fällen, wo die 15$^{cm.}$ am Gefecht gegen sehr starke Panzer theilnehmen müssen, diesen Geschützen die leichter verwundbaren Theile, wie die Schiffsenden bei günstigem Auftreffwinkel, zuzuweisen.

Als Geschosse werden für gewöhnlich Hartgußgranaten verwendet; Langgranaten nur dann — aber auch mit größtem Vortheil — wenn man darauf rechnen kann, mit einem Treffer oder mit einer Salve die Panzerung zu durchschlagen. Ueber diese Verwendung der Langgranaten sind indessen die Erfahrungen wohl noch nicht abgeschlossen.

Beim Beschießen des Verdecks hat der mittlere Treffpunkt so zu liegen, daß möglichst wenig Schüsse verloren gehen. Es ist hier jeder Treffer gut.

Bei Shrapnels ist die Sprengweite von 60$^{m.}$ beizubehalten. Die Sprenghöhe ist auf weiteren Entfernungen von größtem Einfluß. —

Es muß zum Schluß noch einer Art der Geschoßwirkung gedacht werden, welche, obgleich gegen Schiffe jeder Art von höchster Bedeutung, gegenwärtig völlig in den Hintergrund getreten ist.

Es ist dies die Brandwirkung.

Gelingt es uns, an Bord Brand zu erzeugen, so ist das Schiff, wenigstens zeitweise gefechtsunfähig; abgesehen von dem moralischen Eindruck auf die Besatzung, machen Rauch und Flammen die Thätigkeit der Artillerie unmöglich.

Ist nun bei der jetzigen Bauart der Schiffe die Erzeugung von Brand schwieriger geworden, so sind die Brandgeschosse nicht nur nicht weiter vervollkommnet, sondern vielmehr gänzlich ausgeschieden.

Brand erwarten wir nur als Zufallswirkung von den Sprengladungen.

Bei der großen Bedeutung dieser Wirkung gegen Schiffe dürfte es sich wohl empfehlen, dem Zufall etwas zu Hülfe zu kommen. Es müßten sämmtliche Granaten der Küstengeschütze gleichzeitig als Brandgeschosse dienen; die Einführung besonderer Geschosse hierfür erscheint nicht zweckmäßig, jeder Treffer muß zu zünden vermögen.

Wird das Bedürfniß einer derartigen Einrichtung der Granaten anerkannt, so steht zu erwarten, daß sich auch Mittel und Wege dazu finden werden.

(Schluß folgt.)

XV.

General Gribeauval.

(Nach L'Avenir militaire Nr. 426 vom 16. Mai 1877.)

Am 8. Juli 1789 las man im Journal de Paris mit der Unterschrift „Marquis v. P.“ (Puységur) das Nachfolgende:

„Frankreich hat soeben einen derjenigen berühmten Männer verloren, welche nach der Achtung, die ihnen ganz Europa zollte, in den militairischen Annalen Epoche machen werden. In einem Augenblicke, in welchem alle Blicke auf die wahrhaft patriotischen Männer gerichtet sind, welche vermöge ihrer Integrität und ihrer Einsicht die Rechte der Menschheit mit dem Ruhm der Monarchie zu versöhnen streben, muß der Verlust eines kriegerischen Bürgers lebhaft bedauert werden. — — Der eben dahingeschiedene General-Lieutenant war während seiner langen Laufbahn das Beispiel und das Modell eines Korps, welches die Ehre hatte, ihn zum Chef zu haben.“



Der Name dieses berühmten Verstorbenen, der der Artillerie zur Ehre gereicht, wie der Vaubans dem Genie zur Ehre gereicht, ist gegenwärtig fast nur den Ingenieuren und den Artilleristen bekannt. Aus der Picardie stammend, figurirt er nicht in den Monographien dieser Provinz; hervorragender Offizier, hat er nicht einmal Erwähnung in den neun Bänden gefunden, welche de Courcelles den „französischen Generalen vom 11. Jahrhundert bis zu 1823" gewidmet hat.

Endlich, nach 88 Jahren, wird man auf den Vorschlag des Kriegsministers dem Generallieutenant Gribeauval eine Broncestatue auf einem der Höfe des Hotels der Invaliden errichten. Es liegt daher wohl Veranlassung vor, an diesen talentvollen Offizier, an diesen unerschrockenen Soldaten zu erinnern, der zu den hervorragendsten Persönlichkeiten des 18. Jahrhunderts gehört.

Jean Baptiste Vaquette Frechencourt de Gribeauval war am 15. September 1715 zu Amiens geboren und verdankte lediglich seinem Verdienste das Glück und den Ruf, die ihm zu Theil wurden. Aus einer ehrbaren Familie stammend, scherzte er gern über seinen Adel dritten Grades und wollte niemals andere Titel tragen, als diejenigen, welche er sich selbst erworben. Man nannte ihn einfach „den General", und dieser Titel war so untrennbar mit seinem Namen verbunden, daß es schien, er sei für ihn durch stillschweigendes Uebereinkommen in den Gesellschaften, die er besuchte, ausdrücklich reservirt.

1732 als Freiwilliger in das Regiment Royal Artillerie eingetreten, wurde er 1735 zum Offizier-Pointeur ernannt. Seine Fähigkeiten und seine Arbeitslust ließen ihn in den physikalischen Wissenschaften und den mechanischen Künsten schnelle Fortschritte machen, aber die Minen bildeten den Hauptgegenstand seiner Studien, so daß er in Folge hiervon 1752 Mineur-Kapitain wurde.

Sein Ruf war so begründet, daß der Kriegsminister Graf Argenson ihn mit einer Mission nach Preußen beauftragte, um daselbst das System der Bataillons-Kanonen zu studiren. Gribeauval erfüllte seine Aufgabe in der für seine Waffe nützlichsten Weise und sendete nach Frankreich interessante Berichte, nicht nur über den speziellen Gegenstand seiner Aufgabe, sondern auch über den Zustand der Grenzen und Befestigungen, welche er besucht hatte, denn für ihn war die Wissenschaft des Artilleristen innig mit der des Ingenieurs

verknüpft und beschränkte sich nicht lediglich auf das Schießen aus Geschützen.

Während dieser Reise hatte er wiederholt Gelegenheit, Friedrich den Großen zu sehen. Preußens König hatte das System Belidors über die Minen angenommen, aber die Studien hatten Gribeauval dahin geführt, ein anderes zu erdenken, das er den Belidorschen globes de compression vorzog. Friedrich plaidirte zu Gunsten der Letzteren, ohne seinen Gegner überzeugen zu können. „Nun wohl", rief er einmal aus, „ich appellire an die Erfahrung und wenn sich jemals die Gelegenheit bietet, hoffe ich Sie zu meiner Meinung zu bekehren". Gribeauval glaubte damals wohl kaum, daß er nach einigen Jahren sich in der Lage befinden würde, seine Ansicht zu bekräftigen.

Nach seiner Rückkehr nach Frankreich nahm er seinen Dienst im Mineurkorps wieder auf und wurde im April 1757 zum Oberst Lieutenant befördert.

Während des siebenjährigen Krieges trat Gribeauval in österreichische Dienste, nachdem Maria Theresia durch Vermittelung des Grafen Broglie, des Gesandten in Wien, sich in Versailles französische Offiziere erbeten hatte. Bald nach seiner Ankunft in Wien hatte er Einfluß auf die Wahl des Generals Daun durch die Kaiserin zum Ersatz des an den bei Prag erhaltenen Wunden verstorbenen Feldmarschall Browne. Aus Erkenntlichkeit erbat Daun die Erlaubniß, Gribeauval in seine Umgebung aufnehmen zu können, und seit dieser Zeit datirt der offizielle Eintritt des französischen Artilleristen in den Dienst Oesterreichs.

Er wurde zum General und Kommandeur der Artillerie, des Genie und der Mineure ernannt und diente von 1757—1762 in dieser Eigenschaft. Er fand in der österreichischen Armee die größte Achtung und wurde wiederholt mit wichtigen Operationen betraut, so z. B. mit der Belagerung von Glatz, dessen Einnahme er durch seine klugen und geschickten Dispositionen erleichterte. General Laudon erkannte in hohem Grade seine Erfolge bei dieser Gelegenheit an.

Die Vertheidigung des von Friedrich II. in Person belagerten Schweidnitz vollendete den Ruf des französischen Offiziers. Feldmarschall Graf Guasco, der Kommandant, ließ Gribeauval vollständig freie Hand bei allen Vertheidigungsmaßregeln. Nach zwölf Tagen offener Tranchee schrieb der die Belagerer kommandirende

General Tauentzien an Friedrich II.: „Ich habe versprochen, Schweidnitz in weniger als zwölf Tagen zu nehmen, aber ich habe nicht gewußt, daß ich mit diesem Teufel von Gribeauval zu thun haben würde; ich erbitte mir noch zwölf Tage Frist von Ew. Majestät.“

Im Vertrauen auf den Erfolg schrieb Friedrich II. seinerseits an den Marquis d'Argens: „Meine Unternehmung auf Schweidnitz geht bis jetzt vortrefflich; es fehlen uns noch elf glückliche Tage und unsere Aufgabe ist gelöst.“ — Nach 23 Tagen schrieb er, am 6. September, einen neuen Brief an den Marquis: „Ich bin gleich ungeschickt, Festungen zu nehmen, wie Verse zu machen. Ein gewisser Gribeauval und 10,000 Oesterreicher haben uns bisher aufgehalten. Inzwischen ringen der Kommandant und die Garnison mit dem Tode, man wird ihnen bald die Sterbesakramente reichen.“ —

Man hatte einen unterirdischen Krieg begonnen, in welchem Gribeauval die Vertheidigung durch eine große Ueberlegenheit der Mittel verlängerte, indem er das Vorrücken der Arbeiten des Belagerers verhinderte.

Am 26. September schrieb Friedrich wieder an Argens: „Ich habe Ihnen mit zu viel Sicherheit das Ende unserer Belagerung angekündigt. Wir sind noch dabei; die Minen haben uns über Gebühr aufgehalten. — — Wir brauchen sechs Wochen, um eine Festung wieder zu erobern, die wir in zwei Stunden verloren haben. Ich will nicht weiter prophezeihen und Ihnen den Tag der Uebergabe angeben; ich glaube bis dahin werden noch einige Tage verstreichen. Das Genie Gribeauvals vertheidigt den Platz mehr, als die Tapferkeit der Oesterreicher. Nach allen Richtungen stoßen wir auf sich stets erneuernde Chicane. Ich bin genöthigt, die Geschäfte des Ingenieurs und Mineurs zu erledigen; es wäre erwünscht, daß wir schließlich reussiren.“

Die Chicanen steigerten sich dergestalt, daß die Belagerung bis zum 9. Oktober dauerte, und daß die mangelhafte Festung, welche den Oesterreichern nur 2 Tage Belagerung und 4 Stunden Sturm gekostet hatte, ihren Widerstand in dem Grade verlängerte, daß Friedrich selbst die Operationen zu leiten übernahm; er ließ vier globes de compression sprengen, aber ohne Erfolg.

Der Ingenieur Lefevre, der berühmteste Mineur seiner Zeit, hatte unterirdische Angriffe versucht, die zum großen Erstaunen des preußischen Monarchen sämmtlich durch Gribeauval vorausgesehen und vereitelt wurden. Nach 63 Tagen offener Tranchee, davon

49 seit Beginn des Minenkrieges, fand die Belagerung ihr Ende, als eine auf ein Pulvermagazin gefallene Granate eine solche Explosion veranlaßte, daß ein ganzes Bastion des Fort Jauernick zerstört wurde und den Sturm erleichterte. Nach einer anderen Version bildete eine globe de compression durch Einwerfen der Kontre-Eskarpe eine gleich praktikable Rampe, wie sie das Brescheschießen mit Geschützen ergiebt.

Gribeauval wurde mit der gesammten Garnison kriegsgefangen; Friedrich verweigerte Anfangs, ihn zu sehen, zog ihn aber dann zur Tafel und überhäufte ihn, wie den Kommandanten Guasco, mit Lobsprüchen.

Die Kaiserin belohnte die hervorragenden Dienste Gribeauvals, indem sie ihn zum Feldmarschall-Lieutenant und zum Großkreuz des Maria-Theresia-Ordens ernannte. Nach dem Hubertsburger Frieden wünschte der Herzog von Choiseul den tapferen Offizier nach Frankreich zurückzurufen, aber es bot Schwierigkeiten, ihm eine seiner Stellung in Oesterreich entsprechende Stellung anzuweisen. Gribeauval zauderte nicht, die ehrenvollste Gegenwart und die brillanteste Zukunft zu opfern, um seinem Vaterlande nützlich zu sein; er entsagte den hohen von ihm bekleideten Würden und nahm in Frankreich den Rang eines Maréchal de camp an. Zwei Jahre darauf, im Jahre 1764, wurde er Inspekteur der Artillerie und Oberkommandant der Mineure; im Jahre darauf wurde er zum General-Lieutenant und Großkreuz des Ludwigs-Ordens ernannt und 1776 erster Inspekteur der Artillerie. Das Vertrauen und die Achtung, die ihm entgegengetragen wurden, erleichterten in hohem Grade die Einführung der Aenderungen, welche er in der Organisation der Französischen Artillerie nothwendig erachtete. Letztere verdankte ihm die Redaktion der Ordonnanz von 1764, welche das Verhältniß der Artillerie zu den übrigen Truppen normirte und ihren Gebrauch regelte. Ferner verdankte sie ihm: die Einrichtung der Artillerieschulen in vortrefflicher Weise, die Bildung des Korps der Mineure, die Vervollkommnung der Waffenfabriken, Schmieden und Gießereien, die neue Kaliberregulirung der Geschütze, die neuen Küstenbatterien mit der von ihm konstruirten hohen Rahmlaffete, die Unterdrückung der Zündungskammer in der Seele der Kanonen, die er vollkommen cylindrisch herstellen ließ, die Anbringung von Scheiben an den Schildzapfen, die Annahme des Zündlochstollens, die Verringerung der Geschützladungen auf ein

Drittel des Geschoßgewichts und der Rohrlänge auf 17 Kaliber, die Verminderung der Metallstärken der Feldgeschützrohre, dergestalt, daß während die Belagerungsrohre 250mal so schwer wie die Kugeln waren, das Gewicht der Feldrohre nur 150mal das Kugelgewicht übertraf, und endlich ein neues Reglement für die Konstruktionswerkstätten.

Bis zu seiner Zeit fertigte jeder Handwerker fast ohne bestimmte Regeln die ihm übertragenen Werkstücke; die Modelle differirten unter einander, so daß die zu einem Artillerie-Train gehörigen Stücke nicht gegen einander vertauscht werden konnten. Gribeauval etablirte die vollständigste Gleichförmigkeit aller Stücke und Theile des Materials, so daß eine in Metz oder Douai gefertigte Schraube in Valence die passende Mutter finden konnte. Die von erfahrenen Offizieren kommandirten Handwerks-Kompagnien bildeten nunmehr gleichmäßige Werkstätten, in denen das Material mit mathematischer Genauigkeit nach festgesetzten Dimensionstabellen gefertigt wurde.

Auch die Annahme seiner Projekte bezüglich der Feldartillerie, welche er während des siebenjährigen Krieges verbessert hatte, bewirkte Gribeauval. Die durch Friedrich den Großen in die Taktik eingeführten Veränderungen ließen die bisherige Artillerie zu schwerfällig erscheinen, um den Bewegungen der Truppen folgen zu können; er schuf daher eine aus leichten Kanonen und Haubitzen bestehende Feldartillerie, welchem Beispiele die Oesterreicher bald nachfolgten, während die Franzosen sich darauf beschränkten, den leichten 4-Pfünder zu adoptiren, im Uebrigen aber ihre bisherige Artillerie beibehielten, trotzdem dieselbe nicht mehr den Anforderungen der Zeit zu entsprechen vermochte. Vergeblich hatte man die 8-Pfünder auf das 12pfündige und die 12-Pfünder auf das 16pfündige Kaliber ausgebohrt, das Feldgeschütz stand immer noch hinter den Anforderungen zurück, und man besaß nur die den Bataillonen zugetheilten 4-Pfünder, welche den Bewegungen der Linien zu folgen vermochten. Dies war die Lage, als der durch Ludwig XV. aus Oesterreich zurückberufene General Gribeauval ein neues Artilleriesystem vorschlug, das allen übrigen damals in Europa bestehenden Systemen überlegen war. Dies längere Zeit von den Partisanen der bisherigen Artillerie bekämpfte System wurde endlich 1765 angenommen. Nach dem Gribeauval'schen System bestand die Feldartillerie aus drei Kalibern: dem 4-Pfünder, dem 8-Pfünder als eigentlichem Schlachtengeschütz, dem 12-Pfünder als dem Geschütz

der Reserven und der 6zölligen Haubitze. Diese etwa nur halb so schweren Geschütze, wie die der Belagerungs-Artillerie, gaben für den Feldkrieg hinreichende Schußweiten, die Laffeten waren leicht und fahrbar, die Munitionswagen und Fahrzeuge waren in allen ihren Theilen vervollkommnet, das Angespann war das Deutsche, d. h. die Pferde waren paarweise rangirt, wodurch der Zug gewann, und die Marschkolonnen eine Verkürzung erfuhren. — Die Belagerungs-Artillerie bestand aus 24-, 16-, 12- und 8-pfündigen Kanonen, 8zölligen Haubitzen, 12zölligen, 10zölligen gewöhnlichen, 10zölligen weittragenden, 8zölligen und 15zölligen (Stein-) Mörsern. Die Belagerungslaffeten erhielten Protzen mit Gabeldeichseln. Die 24- und 16pfündigen Kanonenröhre, wie die Mörserröhre konnten auf ihren Laffeten nicht transportirt werden, erhielten daher vierrädrige mit deutschem Angespann versehene Fahrzeuge. Für die Festungen und die Küstenbatterien existirten besondere Laffeten, die Mörser lagen auf gußeisernen Laffeten.

Im Jahre 1803 erleichterte Napoleon seine Feldartillerie und reduzirte die Kanonen derselben auf zwei, das 12- und 6pfündige Kaliber, nahm dabei aber nach dem Beispiele der anderen Mächte zwei Haubitzen, die 6zöllige und die 24pfündige, an. Nach der Restauration ging man aber zeitweise auf das Gribeauvalsche System zurück, während ein Komitee von Artillerieoffizieren mit der Schaffung eines neuen, den Fortschritten der Taktik entsprechenden Systems betraut wurde.

Gribeauval hatte gegen die Routine zu kämpfen, aber durch die Kraft der Energie gelang es ihm, die Nothwendigkeit seiner Reformen klar zu stellen, und hatte er die Genugthuung, sie nach und nach durch die öffentliche Meinung gut geheißen zu sehen. Nicht ein einziger Zweig der Artillerie-Wissenschaft existirt, mit dem der Name Gribeauvals nicht verknüpft wäre.

In den Mémoires secrets von Bachaumont liest man unter dem Datum des 23. Oktober 1769: „Man hat in den letzten Tagen eine eigenthümliche Maschine geprüft, die mit einem Wagen verbunden, diesen in einer Stunde 2 Lieues ohne Pferde durchlaufen lassen sollte; aber das Resultat war nicht das erwartete, denn der Wagen bewegte sich in 60 Minuten nur 1/4 Lieue fort. Diese Prüfung geschah in Gegenwart Gribeauvals, des Generallieutenants des Arsenals."

Und unter dem Datum des 20. November 1770 findet man verzeichnet: „Man hat von Versuchen mit einer Feuermaschine

(machine à feu) für den Transport von Fahrzeugen und namentlich der Artillerie gesprochen, die von Gribeauval angestellt worden sind. Man hat dieselbe inzwischen verbessert, dergestalt, daß sie am letzten Dienstage eine Masse von 50 Centnern im Arsenale in einer Stunde 1¼ Lieue weit ziehen konnte. Diese Maschine soll die steilsten Höhen ersteigen und alle Hindernisse der Unebenheit des Bodens überwinden können."

Liegt hierin nicht die erste Benutzung des Dampfes für die Artillerie?

Der Charakter des ausgezeichneten Artilleristen entsprach seinen Talenten. Ebenso loyal wie uneigennützig, ertrug er Unglücksfälle mit Ruhe und Festigkeit. Die stärkste Prüfung, welche er zu bestehen hatte, wurde durch einen berühmten Prozeß, bekannt unter dem Namen des „Prozeß der Invaliden", weil er in dem Hotel der Invaliden abgehalten wurde, hervorgerufen. Das Ganze war mehr gegen Gribeauval als gegen Bellegarde, der zum Opfer fiel, gerichtet. Der Letztere, Oberstlieutenant in der Artillerie, hatte nach Anleitung seines Chefs und nach geheimen Befehlen des Herzogs von Choiseul gehandelt, der in der Ausrangirung einer beträchtlichen Anzahl schadhafter Gewehre den doppelten Vortheil fand, aus dem Verkauf Nutzen zu ziehen und dieselben in die Hände der Insurgenten in Amerika zu spielen, die man unterstützen wollte, ohne mit England zu brechen. Ein Kriegsgericht, nach den Aeußerlichkeiten urtheilend, verdammte diese Ausrangirung und verurtheilte Bellegarde zum Tode, welche Strafe in lebenslängliches Gefängniß umgewandelt wurde. Nachdem Ludwig XVI. den Thron bestiegen, beendigte er die Angelegenheit zu Gunsten Bellegardes, und Gribeauval trat wieder in seine Stelle des Ersten Artillerie-Inspekteurs und in seinen Wirkungskreis zurück.

Der Oberst der Artillerie, Gaucher de Passac, schrieb 1789, er habe 1771 mit Gribeauval in Lille große Mengen als gut bezeichneter Gewehre revidirt, deren Läufe Sprünge oder Risse hatten. „Da sind", rief sein Begleiter aus, „die Waffen, welche man auszurangiren verweigerte — war es dringend, sich ihrer zu entledigen? Die besseren selbst sind schadhaft, man würde sich ihrer nicht ohne Gefahr bedienen können." —— Diese lange vor dem Zusammentritt des Kriegsgerichts der Invaliden ausgesprochenen Worte, würden, wenn sie bekannt gewesen, alle Zweifel verscheucht haben, die sich später erhoben.

Die näheren Umstände, welche der Ernennung Gribeauvals zum Ersten Inspekteur vorausgingen und ihr nachfolgten, werden von Passac in folgender Weise erzählt. Der Kriegsminister Saint-Germain war keineswegs geneigt, dem General diesen Posten zu geben, aus Furcht die „blaue Partei", welche die seinige war, gegen die „rothe Partei", die ihm feindliche, zu begünstigen, denn die Artillerie war in zwei Lager getheilt, von denen das eine dem General energisch zustimmte, während das andere die von ihm eingeführten Reformen heftig angriff. Der Minister ließ daher den ältesten der Generalinspekteure, Taboureau de Villepatour, rufen und bot ihm den Posten des Ersten Inspekteurs an. Derselbe antwortete mit seltenem Freimuth, er könne zu seinem Bedauern nicht annehmen, ihm mangelten nicht Muth und Eifer, aber wohl die Kenntnisse, um diese hohe Funktion würdig zu bekleiden; sie käme Gribeauval zu, der allein die erforderlichen Talente und Erfahrungen besitze. Die übrigen Generale stimmten Taboureau bei; Saint-Germain ließ daher den Posten Gribeauval anbieten, der damals auf seiner Besitzung in Beauvel, unweit Amiens, zurückgezogen lebte, sich mit Konstruktionen und Landwirthschaft beschäftigend und bestrebt war „seine theure Artillerie" zu vergessen. Gribeauval antwortete anfangs ablehnend, dann verschob er seine Rückkehr bis an das Ende seiner Aussaat, d. h. auf 2—3 Monate. Endlich schien er durch die Einwirkung seiner Freunde und der Inspekteure erweicht; man sandte daher Tronçon du Coudray, einen Offizier von großem Verdienst, der längere Zeit unter seinen Befehlen an den Reformen der Artillerie gearbeitet hatte, an ihn ab. Diesem gelang es, Gribeauval nach Paris zu führen, wo er neue Beweise seiner Unparteilichkeit und seiner intelligenten Thätigkeit lieferte.

Kurze Zeit vor seinem Tode wurde Gribeauval zum Gouverneur des Arsenals ernannt und zwar nach ausdrücklichem Willen Ludwigs XVI. und ohne daß der Minister einen Vorschlag gemacht. Dennoch war er kaum vom Könige gekannt, denn er hielt sich vom Hofe fern, von dem sein Verdienst hoch geschätzt und jedenfalls besser gekannt wurde als seine Person. Dieses Fernhalten war seinen eigenen und den Interessen seiner Waffe selbst schädlich, wie folgende Erzählung beweisen möge.

Eines Tages begegnete Gribeauval mit einer Dame seine Bekanntschaft, einer Schwester des Eskadronchef der Kompagnie des Luxemburg, Quinemont, der sich im Dienst bei Ludwig XVI. befand, dem

Könige. Der Prinz von Beauvau befand sich gleichfalls in der Umgebung des Monarchen. Die Schwester gab ihrem Bruder ein Zeichen bezüglich eines Rendez vous, das sie verabredet. Der König bemerkte es und, den Träger eines rothen Kordons neben der Dame gewahrend, fragte den er Prinzen von Beauvau: Wer ist diese Person? — „Sire, das ist Gribeauval, der Inspekteur der Artillerie." Ludwig drückte darauf sein Erstaunen aus, ihn nicht zu kennen. „Ah, Gribeauval" — fügte er, die Hand zur Stirne führend, hinzu — „ich bin ärgerlich, das nicht gewußt zu haben." — Und noch mehrere Male im Laufe des Tages erneuerte er den Ausdruck seiner Ueberraschung und seines Bedauerns.

Als Quinemont seine Schwester und den General traf, erzählte er ihnen das Vorgefallene. Andererseits kam Prinz Beauvau am Tage darauf zu Gribeauval, um ihn zu benachrichtigen und ihn aufzufordern, sich dem König vorzustellen. „Prinz", antwortete der General, „ich bin nicht Hofmann, Sie wissen es. Wenn Se. Majestät meiner bedarf und mich rufen läßt, so werde ich mich beeilen, den Befehlen zu gehorchen." — — „General, der Stab eines Marschalls von Frankreich gebührt Ihnen; Niemand hat legitimere Ansprüche darauf als Sie und ich will Ihnen nicht verhehlen, daß, wenn Sie sich bei Hofe präsentiren, Sie sicher sind, ihn zu erlangen." — „Prinz", entgegnete der General, „wenn der König mir diese Ehre und diese Gerechtigkeit angedeihen lassen will, so wird er mich zu finden wissen."

Die öffentliche Stimme ertheilte ihm im Voraus diese höchste Auszeichnung, aber die folgenden Ereignisse und der Tod des Generals verhinderten die Realisation der guten Absichten Ludwigs XVI.

Gribeauval hatte sich zweimal in direkter Beziehung zum König befunden; das erste Mal gelegentlich seiner Ernennung zum Gouverneur des Arsenals, das zweite Mal unter Umständen, in denen er zeigte, daß bei ihm der Gehorsam über alle Rücksichten triumphirte.

Unter dem Ministerium de Loménie wurde eine Kommission von Generalen mit dem Auftrage berufen, die in der Armee einzuführenden Reformen zu berathen. Die Marschälle waren dabei aus unbekannten Gründen ausgeschlossen; aus Aerger wollten sie die Generallieutenants verhindern, daran Theil zu nehmen; einer derselben sprach darüber mit einer Person, die das Vertrauen Gribeauvals besaß und die glaubte, den General bewogen zu haben,

den Berathungen fern zu bleiben. Der Letztere hatte, um jeglicher Diskussion auszuweichen, versprochen, was man verlangte, war aber nichtsdestoweniger am nächsten Morgen nach Versailles gefahren. Es handelte sich bei den Berathungen, aus Rücksichten der Oekonomie, das Alter derjenigen jungen Leute um zwei Jahre hinauszuschieben, welche zu den Stellen der Militärschulen ernannt werden. Der König erklärte, daß er die Entscheidung der Kommission genehmige, aber er fügte hinzu, daß, da der Adel arm sei, und die Erziehung seiner Kinder eine Sache von höchster Wichtigkeit sei, er mit seinen persönlichen Mitteln eintreten würde. Dieser väterliche Edelmuth ergriff die Kommissionsmitglieder und namentlich Gribeauval, der seine Rührung nicht verbergen konnte, trotzdem er nur schwer in Wallungen versetzt wurde. Bei der Rückkehr nach Paris machte die Person, welche die Theilnahme des Generals zu hintertreiben versucht hatte, ihm Vorwürfe. Gribeauval antwortete trocken, daß er die Theilnahme nicht bedauere, da er Zeuge eines Aktes königlichen Gefühls und königlicher Güte gewesen sei, und daß er sich deswegen beglückwünsche.

Einige weiteren Züge mögen das Bild des Charakters des ausgezeichneten Offiziers vervollständigen.

Der einen Moment in Gunst befindliche Herzog von Orléans strebte nach der Stelle eines Großmeisters der Artillerie, welche seit dem Tode des Grafen von Eu aufgehoben und mit dem Kriegsministerium vereinigt war. Vor jedem darauf bezüglichen Schritte wünschte er zu wissen, ob Gribeauval ihn unterstützen würde. Er ließ daher den General rufen und bat ihn um seine Meinung. „Ew. Hoheit können thun, was Ihnen beliebt", antwortete der General, „aber ich muß versichern, daß in dem Momente, in welchem die Artillerie einen Großmeister erhält, ich meine Demission einreichen werde. Gunst und Begünstigung haben stets Zugang bei Prinzen; dieselben würden bei der Vergebung der Stellen mitsprechen, Verdienste und geleistete Dienste würden vergessen werden. In unserem Korps verdeckt zuweilen der Schleier der Bescheidenheit die fähigsten und erfahrensten Talente. Der Arbeiter, der mit seinem Amte ernstlich beschäftigte Mann spielt selten eine Rolle in der Welt, er ist selten Hofmann. Wenn Intriguen nothwendig werden, um vorwärts zu kommen, geht der Korpsgeist verloren, und leidet das allgemeine Wohl. Ew. Hoheit werden begreifen, daß ich dafür nicht verantwortlich sein möchte."

Haben diese Betrachtungen auf den Prinzen Eindruck gemacht? Wir wissen es nicht, wir wissen aber, daß er glücklicherweise von seinem Projekt Abstand nahm, ob aus diesen oder anderen Gründen ist nicht bekannt.

Manche Biographen haben mit einigem Recht Gribeauval eine große Halsstarrigkeit in seinen Meinungen und Gedanken vorgeworfen. Prinz Condé, durch die Debatten der Angelegenheit der Invaliden wie das Publikum getäuscht, hatte Saint-Auban, den geschworenen Feind von Gribeauval, protegirt. Der General war in Folge dieser ungerechten Parteilichkeit sehr empfindlich und konnte seinen Aerger und sein Mißvergnügen nicht wohl verbergen. Einer seiner Neffen tödtete in Folge eines Streites mit einem Gardisten des Herzogs von Bourbon seinen Gegner. Die Angelegenheit war eine sehr ernste, man bat Gribeauval, die Protektion des Prinzen von Condé nachzusuchen; er schlug es entschieden ab. Seine Freunde handelten gegen seinen Willen zu seinen Gunsten durch den Chevalier Minthier, den ersten Stallmeister des Prinzen. Als Condé erfuhr, es handele sich um einen Neffen von Gribeauval, „dessen Verdienste er seit langer Zeit schätzte", erklärte er, er wolle die Sache erledigen und beruhigte darauf den Herzog von Bourbon, dessen Aufregung eine in hohem Grade gesteigerte war. Der General lehnte es dennoch ab, dem Prinzen seinen Dank auszusprechen, der seine Verwunderung darüber äußerte. Chevalier Minthier brachte Entschuldigungsgründe vor und versicherte, daß Gribeauval sehr bald seinen Dank abzustatten kommen werde. Der beste Dank wäre, antwortete der Prinz, wenn er mit mir diniren wollte. — Dennoch gelang es nicht, den General zu bewegen, dieser huldvollen Einladung zu folgen; nur einmal ließ er sich ins Palais Bourbon führen, um dem Prinzen sich zu präsentiren, eilte aber nach kurzem Aufenthalte davon.

Seit vier oder fünf Jahren leitete Gribeauval aus seinem Zimmer das ihm anvertraute Korps, denn sein Gesundheitszustand verschlechterte sich von Tag zu Tag; heftige Gichtanfälle fesselten ihn an sein Fauteuil. Er starb am 9. Mai 1789 nach zweimonatlicher schmerzhafter Krankheit, während der ihn fortwährende Beklemmungen verhinderten, sich ein einziges Mal zu Bett zu legen.

In den Pausen, die ihm seine Leiden ließen, beschäftigte er sich mit Anordnungen bezüglich „des ihm auf der Welt Theuersten, seiner Neffen und des Korps der Artillerie".

„Ich wünsche mir nur noch 14 Tage Gesundheit, sagte er, um den Plan schriftlich festzustellen, den ich nach meinem Tode befolgt zu sehen wünsche, aber der gegenwärtige Kriegsminister kennt und schätzt die Gestaltung des Korps der Artillerie. Er schätzt Euch, er liebt Euch, ich kann mich auf ihn verlassen.“ — — Das waren seine letzten Gedanken. Er schied dahin, betrauert von seinen Freunden und der Waffe, der er die Arbeit seines Lebens gewidmet.

Ein Biograph hat geglaubt, ihm den Vorwurf machen zu können, daß er die Galanterien Heinrichs IV., Franz I. und Ludwigs XIV. mehr als die Enthaltsamkeit eines Scipio geübt habe. Dieser Vorwurf hätte das Lächeln seiner Waffengefährten hervorgerufen, — wir wissen nur, daß er die Wohlthaten einer legitimen Ehe und die Vaterfreuden nicht genossen.

Die Arbeiten Gribeauvals sind in dem Werke gesammelt: Table des constructions des principaux attirails de l'artillerie proposées et approuvées depuis 1764 jusqu' en 1789, par M. de Gribeauval, exécutées et recueillies par M. de Manson, maréchal de camp et par plusieurs autres officiers du corps royal d'artillerie de France, imprimées et gravées par ordre du Roi. Paris 1792. 3 Bände in 4 Theilen, in Folio mit 125 Tafeln. Der Zwischentitel lautet: Règlement concernant les fontes et constructions de l'artillerie de France. Dieses Werk, sagt Querard, ist nur in 120 Exemplaren gedruckt, deren Vertheilung durch die Regierung erfolgte. — Die Exemplare haben daher bei Antiquaren und in Auktionen einen sehr hohen Preis. Man zitirt ein Exemplar, welches dem General Pommereul gehörte und das 2000 Francs kostete.

Der unter dem Titel: Collection de mémoires authentiques qui ont été présentés à M. M. les maréchaux de France, 1744 erschienene Band enthält einige Arbeiten von Gribeauval.

XVI.

Neuer Distancemesser.

Das dritte Heft des Jahrgangs 1877 der Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens giebt eine eingehende, durch sorgfältige Zeichnungen erläuterte Beschreibung eines Entfernungsmessers, den Oberst Roskiewicz, Vorstand der Topographie-

Abtheilung im k. k. militair-geographischen Institute in Wien, konstruirt und der Wiener Mechaniker Starke ausgeführt hat.

Es handelt sich um kein leicht transportables Taschen-Instrument für den Feldgebrauch des Einzelnen; der Apparat mit seinem zugehörigen Stativ in zwei Kisten verpackt, wiegt über 30 Kilogr.; der Zeitbedarf für das Messen einer Entfernung, einschließlich Aus- und Einpacken wird auf 2 bis 3 Minuten angegeben; endlich können wir uns der Besorgniß nicht entschlagen, daß die Bedingungen der Zuverlässigkeit sehr subtil und leicht alterirbar sein möchten. Wenn indessen das Instrument auf die Dauer leistet, was es — frisch aus der Werkstatt — geleistet hat, nämlich Entfernungen bis gegen 9000 m. (z. B. vom Schönbrunner Obelisk nach dem Leopoldsberg) die trigonometrisch ermittelt sind, trotz sehr unruhiger Luft mit höchstens 4 pCt. Ungenauigkeit zu messen — so verdient es die größte Beachtung. Es würde selbst im Felde (etwa für den — oft längere Zeit behaupteten — Standort hoher und höchster Befehlshaber) noch mehr aber im Festungskriege die besten Dienste leisten können.

Das Prinzip des Instruments ist nicht neu: „Basis bekannt; Messen des gegenüberliegenden Dreiecks-Winkels [Parallaxe])." In dem Messen dieses Winkels mit genügender Genauigkeit liegt bekanntlich die praktische Klippe der Distanzmesser von einem Punkte aus.

Diesmal ist diese Aufgabe wie folgt gelöst.

Auf ein entsprechend solides gewöhnliches Stativ wird ein Träger von etwa 0,75 m. Länge gesetzt, mit aufrechtstehenden Gabeln am Ende, wie Fernrohrlager. Einfach solide und gefällige Konstruktionen ermöglichen grobe und feine Drehung dieses Trägers im Horizont.

Dieser Träger hat den eigentlichen Apparat aufzunehmen. Derselbe besteht aus einer cigarrenförmigen Blechröhre, an deren beiden Enden, rechtwinklig zu ihrer Längenachse, Fernröhre fixirt sind.

Es sind zwei wesentliche Bedingungen des Apparates, erstens, daß die beiden Fernröhre in unverändertem Abstande (er betrug beim erstausgeführten Instrumente 1.507 m. und soll künftig genau 1.5 m. betragen) verbleiben, da dieser Abstand die Basis des Berechnungs-Dreiecks darstellt, und zweitens: daß ihre optischen Achsen parallel liegen. Die Revision, nöthigenfalls Regulirung dieser Parallelität ist auf sinnreiche Weise ermöglicht: Jedes der

beiden Visirfernrohre ist in der Mitte seiner Länge rechtwinklig von einem kleineren, sogenannten Collimationsfernrohre durchsetzt. Es ist für den Mechaniker nicht schwer, diese ein für alle Mal feste Verbindung zwischen Visir- und Collimationsfernrohr genau rechtwinklig zu machen. Ist der Apparat zusammengestellt, so liegen die beiden Collimationsfernrohre, gegeneinander gerichtet in der (ideellen) Achse des hohlen Verbindungsstücks und können so eingerichtet werden, daß ihre optischen Achsen genau in eine Linie fallen (+.....+); wenn dies geschieht, sind aber auch die Visirfernrohre untereinander parallel.

Das linke Visirfernrohr hat ein gewöhnliches festes Fadenkreuz. Das rechte dagegen hat einen seitlich verschiebbaren Vertikalfaden. In letzterer Anordnung steckt der Kern der Erfindung.

Das feste Fadenkreuz des linken Fernrohres und der Vertikalfaden des rechten in seiner Normalstellung entsprechen der Parallelität beider optischer Achsen. Ist das linke Fernrohr auf ein genügend entferntes Objekt eingerichtet, so sieht man durch das rechte zwar dasselbe Objekt gleichfalls, aber nicht vom Faden gedeckt, sondern seitwärts desselben (rechts, wenn das Fernrohr ein astronomisches). Verschiebt man nunmehr entsprechend seitlich den Vertikalfaden des rechten Fernrohres bis derselbe das Objekt deckt, so hat man damit die optische Achse des rechten Fernrohrs um den Winkelwerth der Parallaxe aus ihrer ursprünglichen Parallelität zur optischen Achse des linken Fernrohres entfernt. Das Maß der Verschiebung des Fadens bedeutet bei jedem einzelnen Instrumente einen Winkel, der ein für alle Mal zu bestimmen ist. Die Messung erfolgt durch eine Mikrometerschraube. So viel aus der Zeichnung zu ersehen, mag der Schraubenkopf gerade 100mm. Umfang haben. Das Fernrohr soll (wie unsere Quelle bemerkt) bei künftigen Ausführungen so ajustirt werden, daß eine Umdrehung der Mikrometerschraube einem Winkel von 100 Sekunden entspricht. Jede volle Umdrehung markirt der Vertikalfaden an einem im Gesichtsfelde sichtbaren Rechen. Der Schraubenkopf ist an seiner Peripherie in 100 Theile getheilt, so daß sich also Sekunden direkt ablesen und demnach von geübten Augen Bruchtheile von Sekunden schätzen lassen. So weit wird man aber selten zu gehen brauchen, sich vielmehr mit der Genauigkeit von ganzen Sekunden begnügen können, wie folgende Erwägung zeigt. Bei so kleinen Winkeln, wie hier zur Geltung kommen, sind Sinus, Tangente und Bogen-

länge als gleich zu setzen. Bei der festen Basis $= 1.5^{m.}$ ergiebt die Bogenlänge von α Sekunden die Distanz in Metern $=$

$$D = \frac{1.5 \times 180 \times 60 \times 60}{\alpha \pi} = \frac{309405}{\alpha}.$$

Mithin wächst die Entfernung D mit der Parallaxen-Verkleinerung von α zu $\alpha - 1$ Sekunden um

$$d = \frac{309405}{\alpha(\alpha - 1)}.$$

Nach diesem Ausdruck ist folgende kleine Tabelle (in abgerundeten Zahlen) berechnet.

Für D = Meter	500	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000
giebt eine Sekunde an Entfernungs-Differenz d =	0.8	3.2	13	29	52	82	119	162	213	270	334
d. h. in Prozenten der Distanz-Unsicherheit um	0.2	0.3	0.7	1.0	1.3	1.6	2.0	2.3	$2^2/_3$	3	$3^1/_3$

Wenn die Mikrometerschraube Sekunden direkt ablesen läßt, so wird auch ein wenig geübtes Auge mindestens Fünftel-Sekunden schätzen können. Es würde sich dann der aus ungenauer Winkelschätzung resultirende Fehler auf $^1/_5$ von $3^1/_3$, d. h. auf $^2/_3$ pCt. bei der sehr großen Entfernung von 10 Kilom. oder auf $67^2/_3$ m. reduziren. Dieses Maß betrüge auf einer Karte im $\frac{1}{25,000}$-Maßstabe etwa 2.7 mm., ein Betrag, um den sehr leicht die Flächenausdehnung des Papiers beim Drucken und Aufspannen die beste Aufnahme verzerrt haben kann.

Gegen den neuen Distanzmesser läßt sich hiernach theoretisch nichts einwenden, und daß es auch praktisch möglich gewesen ist, die sehr subtile Mikrometer-Einrichtung entsprechend zuverlässig herzustellen, darf nach den stattgehabten Probemessungen nicht bezweifelt werden. Der Apparat hat nur noch zu beweisen, daß er bei längerem Gebrauch, in Wind und Wetter, oft aus- und eingepackt, auf rauhen Wegen transportirt, die Mikrometerschraube des rechten Fernrohrs oftmals hin- und hergedreht und ihre Gänge unausbleiblich mit der Zeit etwas ausgeschliffen — seine Feinfühligkeit bewahrt. Er soll immerhin ein Instrument für militairische

Zwecke sein und als solches darf er doch nicht beanspruchen, ganz so zart behandelt zu werden, wie es etwa ein Astronom auf seinem friedlichen Observatorium seinen Mikrometern angedeihen lassen kann.

Jedenfalls erscheint Roskiewicz' Distanzmesser der Beachtung und an maßgebender Stelle eingehender Prüfung werth.

R. II.

XVII.

Literatur.

Les machines infernales dans la guerre de campagne. Applications de la théorie des mines. Par H. Wauwermans, lieutenant-colonel, commandant du génie de la ville d'Anvers. Bruxelles, librairie militaire C. Muquardt, 1876.

Die genannte Verlagshandlung publizirt unter dem Gesammttitel Bibliothèque militaire eine Reihe handlicher Oktavbände. Einer davon ist die oben genannte Arbeit von Wauwermans, der als Schriftsteller (Verfasser einer Abhandlung über Minen u. s. w.) und Lehrer an der belgischen Kriegsschule sich eines guten Rufes erfreut.

Die in Rede stehende Publikation ist die zweite vermehrte Ausgabe eines 1870, kurz vor Ausbruch des deutsch-französischen Krieges erschienenen Werkes, das damals gut aufgenommen und namentlich im belagerten Paris zu Rathe gezogen worden ist. Der Verfasser bezweckt durch seine Abhandlung die Bekanntschaft mit einem Gegenstande zu verallgemeinern, der im Ganzen noch wenig bekannt sei. W. faßt unter der Gesammt-Benennung „Höllenmaschinen" alle auf den Schaden des Feindes zielenden Sprengvorrichtungen (seien dieselben gegen Personen oder fortifikatorisch-taktisch wichtige Objekte gerichtet), die nicht eigentliche Minen sind. Das Kriterium für Anlagen letzterer Art ist ihm der mineurkunstmäßig hergestellte Zugang. Die eigentlichen Minen und Contreminen vindizirt W. der permanenten Fortifikation und dem Festungskriege; die analogen Veranstaltungen für den Feldkrieg versteht er unter „Höllenmaschinen". Diese Bezeichnung durch „Torpedo-Wesen" zu ersetzen, lehnt er ausdrücklich ab, da er unter torpille oder torpedo nur automatische Sprengvorrichtungen, d. h. solche verstehen zu dürfen glaubt, die der durch sie Gefährdete selbst unfreiwillig in Aktion bringt, also „Selbstschüsse" (nach Analogie

des Fisches torpedo, der nur denen seine elektrischen Schläge ertheilt, die ihn berühren).

Die (wie W. selbst zugesteht „absonderliche“ — singulière) Bezeichnung „Höllen-Maschine“ war ursprünglich nicht bildlich, sondern ganz ernsthaft gemeint. Schon das Werfen des griechischen Feuers aus Maschinen faßten alle ritterlichen Gemüther im frühen Mittelalter als unedel, geradezu als „Felonie“ auf. „Hinterlistige Waffen, die dem ersten besten elenden Kerl es möglich machen, einen tapferen Ritter zu tödten, dem Furchtsamen, Feigen, versteckt und aus der Ferne unerschrockene Kämpfer anzufallen.“ 1139 wurde sogar durch Konzils-Beschluß der Gebrauch solcher Waffen gegen Menschen „als zu mörderisch und Gott misfällig“ untersagt. So im Namen des Glaubens und der Gesetze der Ritterschaft verworfen, erschienen diese Erfindungen alles Ernstes als teuflische. Noch das englische Feldgeschütz in der Schlacht von Crécy (1346) mußte sich (allerdings von Seiten Derer, die den Schaden davon gehabt hatten) als „ein unedles, eines Ritters unwürdiges Kampfmittel“ tadeln lassen.

Als sich nichts destoweniger das Pulvergeschütz Bahn gebrochen hatte, blieb die Bezeichnung „Erfindung des Teufels“ auf die armes secrètes, feus clandestins, „heimliche Waffen“, „versteckte Feuer“ beschränkt, d. h. für minenartige Sprengvorrichtungen, auf die der Gegner nicht vorbereitet war. Der reguläre eigentliche Minenkrieg beim Angriff fester Plätze stand unausgesetzt in Ansehn. Die Römer hatten ihre „cuniculos“ (Kaninchengänge) unter die Mauern belagerter Plätze geführt, die untergrabenen Fundamente mit Steifen abgefangen, diese dann angezündet, und so die Mauern zum Sinken gebracht; das griechische Feuer hatte diese Operation begünstigt, und das Schießpulver hatte, als wirksameres Agens letzteres allmälig verdrängt. Die Bresch-Mine wurde um so mehr ein wichtiges Element der Poliorcetik, als das Breschelegen durch Geschütz einstweilen noch sehr an dessen geringer Treffsicherheit laborirte.

Der unterirdische Krieg mit allen Listen und Gewaltthätigkeiten war also sanktionirt, aber man wollte so zu sagen darauf „gefordert“ sein; was innerhalb dieser Angriffsmethode für loyal galt, wurde — vereinzelt, unvorgesehen angewendet — so zu sagen „gegen den Comment“ gefunden.

Es ist aus dem Mittelalter eine Eidesformel für Büchsen-

meister bekannt, worin gelobt wird: nicht bei Nacht zu schießen und kein heimliches Feuer zu legen; jedenfalls sich dessen nie zur Vernichtung von Menschen zu bedienen, denn diese Handlung müsse er (der den Eid Leistende) für unrecht, eines Mannes von Herz und ächten Soldaten unwürdig erachten.

Es ist kürzlich in diesen Blättern (Band LXXIX. S. 270) Gelegenheit gewesen, einer erfolgreichen Höllenmaschine zu gedenken, die 1585 die Antwerpener gegen ihre Belagerer in Thätigkeit gesetzt haben. Auch hier scheint die Bezeichnung „Höllenmaschine" noch ehrlich gemeint, wenigstens von Seiten der spanischen Partei, der es so zu sagen tröstlich war, einen wohl gelungenen Streich des ketzerischen Gegners dem Teufel zuzuschreiben.

Ein Schriftsteller in der Mitte des 17. Jahrhunderts meint von derartigen Apparaten: Nicht gegen Christen solle man sie anwenden, aber wohl gegen Türken, Tartaren und andere Ungläubige, gegen alle geschwornen Feinde der Christen, die man ohne Skrupel von der Bezeichnung „unsere Nächsten", also auch von der christlichen Nächstenliebe ausschließen dürfe.

Die Bezeichnung blieb schließlich in Gebrauch als Bild der gewaltigen Wirkung und zugleich ihres tückischen Charakters.

Das große Publikum hat den Ausdruck „Höllenmaschine" vorzugsweise aus historischen und Zeitungsberichten; es denkt bei der Benennung an Verschwörungen und politische Attentate, an Guy Fawkes, Fieschi, Orsini, oder an besondere Niederträchtigkeit, wie die Bremerhavener Explosion u. s. w.

Das Wort „Höllenmaschine" hat für uns einen gewissen feuilletonistischen Beigeschmack. Vielleicht ist dies der Hauptgrund, daß es uns nicht recht behagt, eine ganze Kategorie von Kriegsmitteln, die zwar nicht gänzlich neu, aber neu in ihrer Ausdehnung, methodischen Anwendung und technischen Konstruktion sind, mit jener alten Firma zu versehen und daß wir lieber die neue „Torpedo" acceptiren, obwohl dieselbe nicht besonders zutreffend und geschmackvoll genannt werden kann.

Die Wauwerman'sche Abhandlung schließt die eigentlichen Torpedos nach unserem Sprachgebrauche, die unter Wasser angebrachten Sprengladungen (Treib-Torpedos, Offensiv-Torpedos, Seeminen) gänzlich aus und behandelt nur Sprengladungen in festen Medien resp. in freier Luft.

Sie bespricht demgemäß zunächst die Feld-Minen (mines de

campagne), synonym mit unseren „Fladderminen." W. geht hierbei sogar ziemlich genau auf Minentheorie ein.

Wir zitiren daraus nur die Empfehlung, in Ermangelung genauerer Bestimmung, der Bodenart dadurch Rechnung zu tragen, daß man ihr spezifisches Gewicht in die Ladeformel einträgt. Wenn das spezifische Gewicht des Mediums $= D$ (der Liter oder Kubikdezimeter wiegt D Kilogramm), und der Trichterhalbmesser soll das n-fache der kürzesten Widerstandslinie W werden, so lade man mit Kilogramm $L = \frac{(n^2 + 1)^2 D W^3}{24}$.

(Wir verweisen auf unsere kleine Abhandlung im 80. Bande des Archivs; Seite 217 erste Zeile giebt die von Wauwermans acceptirte Dobenheimsche Ladeformel; der Boden-Koeffizient g kann also im Nothfalle $= \frac{D}{6}$ gesetzt werden).

Für den Trichter, wie er sich nach Rückfall des Bodens effektiv darstellt, hat Dambrun einen Ausdruck empfohlen. Danach stellt sich die wirkliche Tiefe $t = \frac{1}{3}(2n - 1) W$. In Ermangelung eines zuverlässigeren erachtet unser Autor diese Formel für beachtenswerth. Ihr zufolge würde beim rechtwinkligen Trichter $t = \frac{W}{3}$; $n = 7/4$ macht $t = \frac{5}{6} W$; $n = 1/2$ hat $t = 0$ zur Folge, d. h. es verbleibt gar kein Trichter. Im Abschnitt V. (Feux clandestins) giebt W. eine interessante Zusammenstellung der Zündungs-Methoden; auch antiquirter, die nur noch historisch von Werth sind, z. B. der Versuch, Selbstentzündungen durch Phosphor zu erzeugen. Die Idee, durch Erzielung einer chemischen Verbindung Hitze zu erzeugen, führt er zurück auf Legris' 1825 proponirten „chemischen Zünder" (fulgurateur chimique), der verbessert im Jakobischen Detonator praktische Anwendung gefunden hat. Er beschreibt ferner den amerikanischen Wasserstoff-Torpedo (torpedo à hydrogène), wo der Druck des Fußes eines darüber Hinschreitenden den Verschluß eines wasserstoffgefüllten Ballons öffnet, dadurch dem Gase Zutritt zu Platinschwamm gestattet, der dann erglüht und die Entzündung der Ladung bewirkt.

Sehr ausführlich behandelt und durch Figuren erläutert sind die Steinwurf-Minen (fougasses balistiques, Abschnitt VI.) und die Petarden aller Art (Abschnitt VII.). Abschnitt VIII. giebt schließlich die gangbarsten modernen Anwendungen für Sprengungen,

bei denen wenig oder gar kein Verdämmen oder Absteifen vorkommen kann. Dabei ist sowohl Pulver wie Dynamit berücksichtigt. Es finden sich auf Erfahrungen basirte Rezepte: für das Fällen von Bäumen, Sprengen von Thoren, Oeffnen von Palissaden und Fräsen, Zerstören hölzerner Brücken, Breschiren von Mauern, Demoliren von Häusern, desgleichen von massiven Brücken; Zerstören von Eisenbahngeleisen, desgleichen von eisernen Brücken-Konstruktionen, Eissprengung.

Unsere kurze Inhalts-Andeutung läßt wohl schon erkennen, daß das kleine Werk in zwei Richtungen interessant ist — historisch und praktisch. Vielleicht könnte man aus diesem Reichthum eine Einwendung ableiten. Derselben wäre durch eine räumliche schärfere Trennung der beiden Richtungen zu begegnen gewesen. Gern würde der Feldsoldat den größeren Theil des Gegebenen daheim im Bücherschrank lassen und nur etwa einen Bogen mit brauchbaren Spreng-Rezepten in die Tasche stecken. R. II.

Allgemeine Terrainlehre. Nach Valentin Ritter von Streffleur's hinterlassenen Schriften, Karten und Plänen bearbeitet von Neuber, k. k. Generalmajor. I. Band. Wien, 1876. Verlag der Streffleur's österreichischen militairischen Zeitschrift.

Der im Sommer 1870 verstorbene Begründer der nach ihm benannten Zeitschrift war auch Professor der Terrainlehre am k. k. polytechnischen Institute. Ein Memoire von ihm „Ueber eine Terraingestaltungs-Lehre, als ein selbstständiger Zweig der Naturwissenschaften“ datirt bereits aus dem Jahre 1854. Seither als Schriftsteller, Terrainzeichner und Kartensammler unausgesetzt eifrig thätig, hatte er sich in Besitz alles einschlägigen Materials gesetzt, um eine dem wissenschaftlichen Standpunkte der Gegenwart entsprechende allgemeine Terrainlehre abfassen zu können.

Der jetzt herausgekommene erste Band war von St. im Text druckreif hinterlassen; nur die erläuternden Figuren sind vom Herausgeber zusammengestellt, jedoch ebenfalls aus dem vom Verfasser gesammelten Material.

Dieser erste Band giebt die „Oberflächen-Gestaltung“ und die „Darstellungsweisen“.

Eine wissenschaftliche Terrainformenlehre — deduzirt St. in der von ihm geschriebenen Einleitung — kann erst jetzt unternommen werden, nachdem das einzige Mittel, durch Zeichnen

auf der Ebene des Papiers das wirkliche Relief der Erdoberfläche darzustellen, die Aufnahme und Darstellung von Höhenschichten allgemein geworden ist. Die älteren sogenannten Terrainlehren brachten über Terrainformen nicht mehr als schon der gewöhnliche Sprachgebrauch den Meisten geläufig gemacht hatte. Man erklärte nur, was Berg und Thal, Kuppe, Rücken, Abhang, Bergfuß; was Fluß, Bach, Quelle, Sumpf oder Moor sei, ging aber nicht auf eine Charakteristik der Formen selbst ein; man gab Terrainform-Benennungen, aber keine Formenlehre.

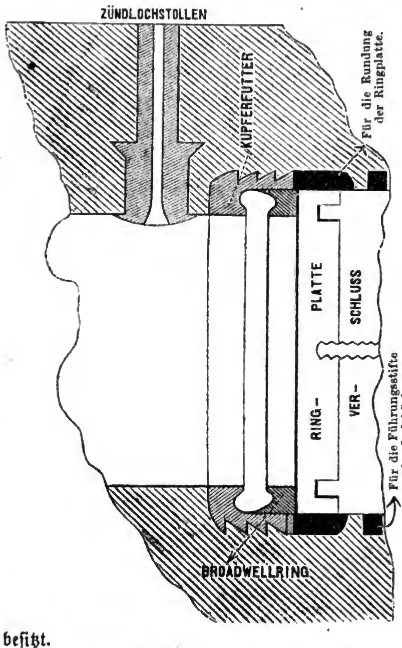
Die besten bisherigen Terrainlehren basiren auf der Geognosie und Geologie. Da aber letztere noch viel Hypothetisches hat, und die einschlägigen Hypothesen bekanntlich ja noch immer vielfach wie Feuer und Wasser zu einander stehen, so wird das Urtheil über Terrainformen sehr leicht von der geologischen Lieblingshypothese des Urtheilenden präjudizirt.

Streffleur empfiehlt auch für die Terrainlehre den für alle Naturwissenschaft als richtigst erkannten Weg, den der Induktion, indem man aus naturgetreuen Schichtenaufnahmen und Schichtenkarten möglichst viele Fälle ähnlicher Terrainformen, z. B. Rückenbildungen, Thalbildungen, Thalengen und Thalweiten, Flußdurchbrüche, Sattelbildungen, Gebirgsjoche, Abhangsformen u. s. w., aus allen Terraingattungen, d. h. aus Hochgebirg, Mittelgebirg, Hügelland und ferner dieselben Formen möglichst wieder in geognostisch verschiedenen Gebieten — vor sich nimmt und aus den Vergleichen Erfahrungssätze und Normalbilder konstruirt, die dann nach der allgemeinen Methode für naturwissenschaftliche Schematisirung und Rubrizirung in Arten, Ordnungen und Klassen zusammenzustellen und endlich in ein System zu bringen sind. Unläugbar ist die hier kurz charakterisirte Grundanschauung richtig. Für entsprechende Verwirklichung des Prinzips giebt es in unseren Tagen schon anerkennenswerth viel Lehr-Material in guten Schichtenkarten. Streffleur selbst hatte viel gesammelt; auch das militair-geographische Institut stellt seine reiche Plankammer dem Unternehmen zur Disposition. Es fehlt also nicht an Belegen und erläuternden Figuren. Das Werk erfreut sich Kaiserlicher und kriegsministerieller Munifizenz. Kein zu würdiger Ausstattung erforderlicher Aufwand in typo- und kartographischer Hinsicht soll gescheut werden.

XVIII.

Berichtigungen

zu dem Aufsatze Nr. VIII.: Das österr. Feld-Artillerie-Material Muster 1875.



a. Rohr, Seite 135. Die Gestalt des Kupferfutters und des Broadwellringes. Siehe Figur nebenan.

b. Laffete, Seite 142, Zeile 18 von oben muß es heißen:

„Die kriegsmäßig ausgerüstete Protze mit Munition wiegt 2c.

c. Munition, S. 150. Nur die 9 cm.-Ringgranate hat 12 10theilige Ringe, die leichte Granate hat deren nur 10 8theilige; die 7 cm Ringgranate faßt endlich deren nur 6.

Für letztere ist noch von Interesse, daß sie nur drei Führungsringe — welche gleichweit von einander auf dem cylindrischen Theil des Geschoßmantels vertheilt stehen — besitzt.

d. Gewichtsverhältnisse, Seite 160.

Es wiegen ohne Mannschaften:	8 cm.	9 cm.	
die Laffete ausgerüstet ohne Rohr	445	548	Kilogr.
„ Protze „	786.5	882	„
das Geschütz „ mit Rohr	1530	1917	„
der Munitionswagen ausgerüstet	2044	2305	„

Für letzteren modifizirt sich daher in Etwas die Seite 161 aufgeführte Betrachtung. — Dieselbe kann aber immer noch für zutreffend gelten, wenn man nicht vergißt, daß der österr. Munitionswagen ein 68—76 Kilogr schweres Reserverad führt.

e. Brandgranaten, Seite 201, werden bis 2500 Schritt geworfen, darüber aber geschossen.


HDI
HW 28VV 0

